ANNO XXI - Nuova Serie 1941 (XIX) — N. 2

BOLLETTINO

DELLA

R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

DIRETTO DAL PROF. L. PETRI

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE

Edita dalla R. Stazione di Patologia vegetale

ROMA (30) — Via S. Susanna, 13

IMPERIAL ... INSTITUTE
JUN1946

FIRENZE

TIPOGRAFIA MARIANO RICCI

Via S. Gallo, 30

Personale scientifico della R. Stazione di Patologia Vegetale

Dott. Prof. Lionello Petri, *Direttore*.
— — — *Vicedirettore* (vacante).
Dott. Prof. Antonio Biraghi, *Sperimentatore*.
Dott. Prof. Roberto Gigante, »
Dott. Prof. Giovanni Borzini, »
Dott. Prof. Gabriele Goidànich, »
Dott. Gaetano Ruggieri, »

CONTENUTO

Lavori eseguiti nella R. Stazione:

Biraghi A. — Sulla presenza di cordoni endocellulari in mandorli danneggiati da freddo . . . . . *Pag.* 101

Ciferri R. — La reazione di Romell per il saggio rapido di gas tossici nell'aria . . . . . » 117

Gigante R. — Esperimenti con « tuberi secondari » di patata » 123

Ciferri R. — Ulteriori esperienze ed osservazioni sulla « Rosetta » del Pesco nell'Albese . . . . . » 133

Petri L. — Sul creduto originale della *Phoma limonis* Thümen. » 157

Goidànich G. — La *Microsphaera polonica* Siem. nel Lazio . » 161

Note e commenti:

Ciferri R. — Immunità istochimica, effetto micronutritivo e potere anticrittogamico del rame . . . . . *Pag.* 175

Recensioni:

Appel O. — *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. Bd. XV, « Pflanzenschutz », 5ª lief., II Halbband, pp. 401 + 732, P. Parey. Berlin, 1941 (A. B.).. . . . . *Pag.* 183

Anno XXI - Nuova Serie N. 2

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Sulla presenza di cordoni endocellulari in mandorli danneggiati da freddo

Nel mese di giugno u. s. il R. Osservatorio Regionale di Fitopatologia di Palermo segnalava un disseccamento di mandorli, che, iniziatosi su alcune piante, si era poi diffuso colpendo qua e là circa un centinaio di individui.

La segnalazione era accompagnata dall'invio di porzioni prelevate dalle piante disseccate e fra queste vi erano rametti portanti foglie disseccate o ancora languenti e frutti ben allegati, lignificati e contenenti seme non ancora maturo, ma perfettamente conformato. Le condizioni vegetative dei rametti facevano perciò ritenere che il disseccamento si fosse verificato quasi improvvisamente dando luogo a tutti quei caratteri che generalmente si osservano nei così detti casi di apoplessia.

Fra il materiale inviato vi era inoltre un pezzo di tronco proveniente da pianta già completamente disseccata nonchè numerosi frammenti di radice.

L'esame di questi ultimi non fece riscontrare alcuna traccia di organismi parassiti e neppure alcun sintomo che permettesse di ritenere che l'apparato radicale potesse essere stato colpito da marciume.

Esaminando invece il pezzo di tronco si constatava la presenza di un micelio sia nei tessuti corticali sia negli elementi legnosi, ma esso, mentre era molto abbondante verso la periferia del tronco, si rendeva sempre più scarso verso l'interno, sì da interessare una porzione periferica molto limitata del tessuto legnoso. Nei vasi legnosi,

anche nelle porzioni ove il micelio era assente, si riscontravano imbrunimenti dovuti a formazione di gomma e la presenza di numerosi tilli.

Ripetute semine di pezzetti di tronco, prelevati alla periferia di esso, hanno costantemente dato origine a colonie di un micete riferibile al gen. *Fusarium*.

La localizzazione del fungo, limitata alla periferia del tronco, e la sua evidente provenienza dai tessuti corticali faceva ritenere come molto probabile che la sua presenza fosse di natura semplicemente secondaria ed infatti l'esame di un altro pezzo di tronco, pervenuto in un secondo tempo e prelevato non da una pianta disseccata, ma da una pianta che mostrava soltanto segni di deperimento, non ha permesso di riscontrare presenza di micelio e ciò è stato anche confermato dall'esito costantemente negativo delle semine di pezzetti di legno provenienti da questo secondo pezzo di tronco. Malgrado l'assenza di micelio erano però presenti anche in questo caso numerosi elementi imbruniti nonchè l'abbondante formazione di tilli.

Le osservazioni eseguite sui pezzi di tronco portavano a concludere, analogamente a quanto si era fatto in seguito all'esame delle radici, che il deperimento e successivo disseccamento dei mandorli non era stato prodotto da cause parassitarie localizzate nel tronco o nell'apparato radicale. Portai in seguito la mia attenzione sui rametti, che per altro non presentavano alcuna particolare alterazione nè nessuna manifestazione patologica attribuibile a parassiti vegetali o animali.

Altrettanto è da dirsi per ciò che riguarda le foglie ed i pochi frutti presenti.

Esaminando però sezioni trasversali praticate sui rametti ho potuto stabilire, in base alle caratteristiche osservate e di cui ora parlerò, che i rametti in questione erano stati colpiti da improvvisi abbassamenti di temperatura, verificatisi all'inizio del periodo vegetativo.

Una parte dei rametti più giovani e più precisamente quelli prodottisi nel 1940, presentavano tutti i loro ele-

menti imbruniti e la produzione di legno del 1941 era limitata a pochissimi elementi, a volte ad una sola serie. L'imbrunimento dei tessuti era dovuto alla presenza di gomma nei vasi nonchè alla gelificazione di numerose pareti cellulari.

Il cambio appariva come una linea bruna chiaramente evidente e nella zona corticale si potevano riscontrare delle sacche di tessuti necrosati, qualche volta limitate verso l'interno dalla formazione di una barriera di sughero, che quasi sempre però non aveva avuto il tempo di completarsi a causa della sopravvenuta morte del rametto. Tutti questi reperti così caratteristici permettevano senz'altro di riferire il disseccamento dei rametti all'intervento di repentini abbassamenti di temperatura.

L'esame dei rametti più adulti fece rilevare come essi, pur presentando alterazioni riferibili sempre all'azione di freddi improvvisi, mostrassero fenomeni di un interesse tale da apparire meritevoli di venir segnalati e sono appunto essi che formano l'oggetto di questa nota.

Ho esaminato rametti di varie età ed ho potuto rilevare come le anomalie che descriverò si riscontrassero soltanto nel legno della cerchia annuale riferibile al 1939 ed in quello dell'anno successivo. La produzione legnosa del 1941 era costantemente limitata ad uno o a due elementi che si presentavano imbruniti ed eguale condizione si riscontrava nella zona cambiale. Questo stato di cose era presente in tutti i rametti esaminati, qualunque fosse stata la loro età.

Per ciò che riguarda le anomalie osservate negli elementi legnosi formatisi nel 1939 e 1940 è bene separare i rametti in due gruppi in quanto le alterazioni da essi presentate sono riferibili a due tipi ben distinti ed in ogni rametto si poteva osservare esclusivamente o l'uno o l'altro tipo di alterazione.

I rametti del primo gruppo presentavano un leggero imbrunimento di alcuni elementi legnosi formatisi nella primavera del 1939 e 1940, naturalmente ciò risultava più evidente nei rametti più giovani nei quali gli ele-

menti primaverili corrispondenti a tali anni erano costituiti dalle primane vascolari. Oltre a ciò si poteva notare come qualche elemento dei raggi midollari presentasse fenomeni di gelificazione ed imbrunimento delle pareti.

Oltre a questi fatti si poteva rilevare come l'accrescimento delle cerchie legnose riferibili al 1939 e 1940 non avesse avuto il corso normale, nel senso che esso si era verificato in misura più o meno ridotta. Si è potuto inoltre stabilire che l'entità della riduzione era in diretto rapporto con le alterazioni subite dagli elementi primaverili della medesima cerchia. Si sono così potute osservare riduzioni di sviluppo nella cerchia riferibile al 1939, mentre quella successiva del 1940 ha raggiunto uno spessore normale (fig. 1) e nello stesso tempo in altri rametti si sono avuti sviluppi pressochè normali nel 1939 e notevoli riduzioni nella cerchia riferibile al 1940.

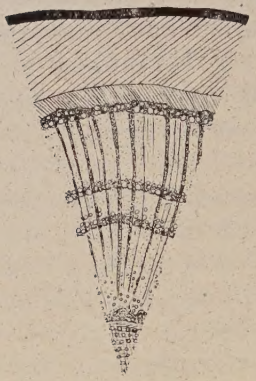


Fig. 1. — Sezione schematica di un rametto mostrante il ridotto sviluppo della cerchia legnosa del 1939.

Un caso oltremodo spinto di riduzione è quello illustrato nella fig. 2 in cui la formazione legnosa riferibile al 1940 è costituita dai soli elementi primaverili, accompagnati soltanto da due o tre serie di elementi successivi, in modo che appare quasi nullo il distacco tra questa cerchia e l'inizio dell'ultima. In questa stessa figura si può rilevare un'altra delle caratteristiche alterazioni dei tessuti provocata da repentini abbassamenti di temperatura e cioè la formazione di lacune lisigene ripiene di gomma.

Indicate così sommariamente le anomalie presentate dai rametti che, per convenienza di esposizione, ho riunito nel primo gruppo, passerò a parlare di quelle più interessanti osservate in quelli del secondo gruppo.

Come ho già accennato, anche in questi rametti le anomalie sono limitate soltanto alle cerchie annuali riferibili al 1939 e 1940, mentre quella riferibile al 1941 è

Fig. 2. — Sezione di un rametto in cui vi è estrema riduzione della cerchia legnosa del 1940, che si confonde con l'inizio di quella del 1941.

costituita da una sola serie di elementi imbruniti ed uccisi dall'improvviso abbassamento di temperatura verificatosi durante il periodo di ripresa vegetativa di quest'anno (1).

(1) Esaminando le temperature verificatesi nei mesi di dicembre 1938, 1939, 1940 e gennaio, febbraio, marzo 1939, 1940, 1941, quali risultano dai rapporti compilati dall'Osservatorio di Meteorologia di Palermo, si rileva come, nel periodo in cui si iniziava la vegetazione del mandorlo nella prima annata in questione, si sia avuto nella prima ottava di gennaio un minimo di 2°,5 C., preceduto da temperature massime oscillanti tra 18 e 12° C. (media 15°,7 C.) e da temperature minime oscillanti tra 9°,8 e 3°,5 C. (media 6°,3 C.). Al termine della prima decade di febbraio si è inoltre avuto un altro abbassamento notevole di temperatura, 2° C., che era stato preceduto, per un periodo di 12 giorni, da massime

A differenza di quanto si è osservato nei rametti inclusi nel primo gruppo, lo sviluppo delle varie cerchie

Fig. 3. — Cordoni endocellulari nei vasi legnosi.

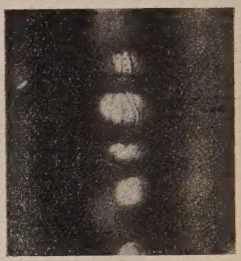


Fig. 4. — Come fig. 3.

annuali ha avuto sempre un decorso normale in modo che non si sono mai riscontrate sproporzioni nello spessore tra una cerchia e quella dell'anno successivo. Del tutto eccezionali sono anche i casi di imbrunimento di qualche elemento del tessuto legnoso o dei raggi midollari.

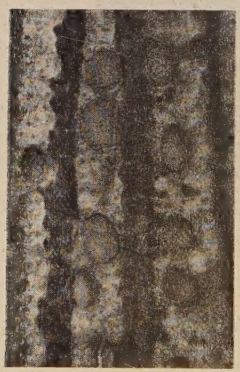


Fig. 5. — Come fig. 3.

La caratteristica di questo gruppo di rametti è quella di mostrare in un certo numero di elementi legnosi, facenti parte delle cerchie riferibili agli anni 1939 e 1940, la presenza di cordoni endocellulari (figg. 3, 4, 5). Queste formazioni corrispondono in tutto e per tutto, sia per il loro aspetto che per il modo di presentarsi, ai cordoni endocellulari osservati nelle Conifere, nella Vite

---

oscillanti tra 24° e 15° C. (media 18°,5 C., media degli ultimi 4 giorni: 17° C.) e da minime oscillanti tra 9°,4 e 2°,5 C. (media 6°,5 C., media degli ultimi 4 giorni: 3°,5 C.). Il mese di marzo ebbe poi un decorso notevolmente freddo e, dopo un graduale abbassamento di temperatura, si raggiunse verso la metà del mese una punta di +0°,3 C. Anche nella annata 1939-40 si riscontra un improvviso e notevole abbassamento di temperatura verificatosi alla fine di dicembre; il minimo raggiunto era di 2° C., mentre le temperature massime della decade precedente oscil-

ed in altre piante e sarebbe perciò del tutto superfluo che io mi dilungassi in una loro descrizione particolareggiata. Quello che ritengo opportuno far rilevare è come tali formazioni non sono da considerarsi come una produzione costante del mandorlo, in quanto, sul materiale di cui è oggetto questa nota, i cordoni li ho ritrovati esclusivamente nei vasi legnosi formatisi negli anni 1939 e 1940 (figg. 6, 7) ed eccezionalmente nei vasi dei piccioli fogliari di alcune foglie portate da rametti presentanti tali formazioni. Per maggior garanzia ho esaminato inoltre numerose sezioni di rametti prelevati da varie piante apparentemente normali e mai mi è stato dato di riscontrare la presenza di cordoni endocellulari attraversanti il lume dei vasi legnosi.

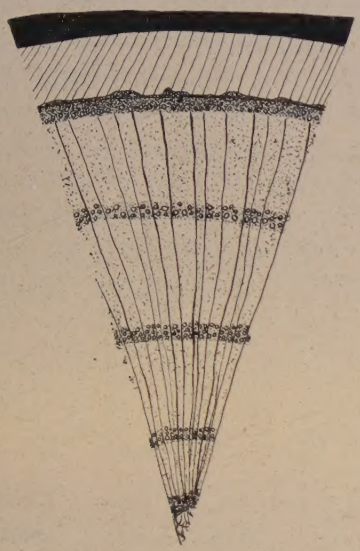


Fig. 6. — Sezione schematica di un rametto presentante cordoni endocellulari.

---

larono tra 23 e 13°,5 C. (media 17°,6 C.) e le minime tra 12°,3 e 5°,5 C. (media 10°,3 C.). Alla metà di dicembre del 1940 si raggiunge poi improvvisamente un minimo di +0°,5 C. preceduto, per un periodo di 12 giorni, da massime oscillanti tra 20 e 13°,6 C. (media 17°,8 C.) e minime tra 14°,4 e 3°,6 C. (media 8°,2 C.). Nei primi mesi poi del 1941 l'andamento stagionale fu mite e non presentò nulla di notevole.

Dai dati suesposti risulta come l'abbassamento di temperatura del dicembre 1940 fu di intensità superiore a quelli verificatisi negli anni precedenti e determinò la morte degli elementi cambiali all'inizio della ripresa della loro attività. La temperatura leggermente inferiore verificatasi nel marzo del 1939 non fu apparentemente risentita dalle piante per il fatto che essa era stata preceduta da un regolare abbassarsi della temperatura e forse anche perchè trovò le piante già in piena attività e non nel periodo critico del risveglio vegetativo.

L'esistenza di cordoni endocellulari per lo più nei vasi legnosi di numerose famiglie di vegetali, per prima segnalata da Sanio (Balken) nelle Conifere, fu in seguito constatata da numerosi altri AA. fra i quali Raatz, che trovò queste formazioni in *Hippophae rhamnoides*, *Casuarina* e *Salix*, Müller in *Tilia*, Petri in Viti colpite da freddi o affette da arricciamento, Mameli in numerose Angiosperme, Bailey (rims o bars) in *Magnolia* etc. e da Hale in *Corylus*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Betula*, *Alnus*, etc.

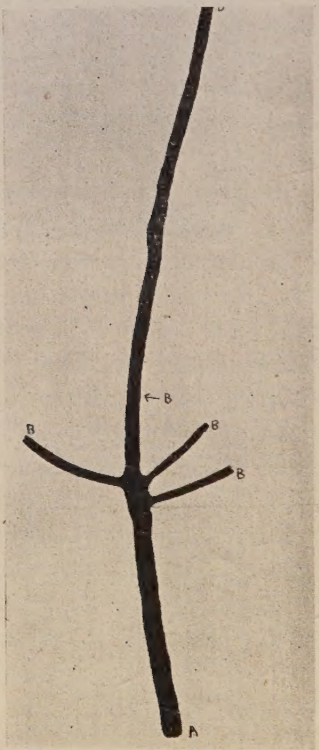


Fig. 7. - La sezione praticata in corrispondenza di *A* è raffigurata nella fig. 6, le sezioni in corrispondenza di *B* mostrano le identiche condizioni presenti in *A*, vi mancano solo le cerchie legnose normali più vecchie.

La scoperta di queste formazioni, naturalmente, suscitò notevole interesse fra gli studiosi e diede luogo a numerose discussioni riguardanti sia il loro modo di originarsi sia le funzioni che essi potevano svolgere nella economia generale delle piante sia le cause che ne determinavano la formazione.

Circa la loro origine si intuì fin dal principio che esse dovevano essere un prodotto delle cellule del cambio e dopo varie ipotesi (Müller, Raatz) si giunse alle esaurienti ricerche di Petri, il quale vide che tali formazioni si originano in seguito alla produzione in seno alla cellula cambiale di corpi di escrezione la cui riunione dà luogo ad un cordone rudimentale, che viene poi incapsulato da un rivestimento secondario di cellulosa. In se-

guito il cordone si allunga, per stiramento, con l'accrescimento della cellula e, allorchè questa si divide, esso viene tagliato dal nuovo setto continuandosi così nelle cellule figlie.

Malgrado ciò, più recentemente, Bailey, non essendo evidentemente a conoscenza delle ricerche di Petri, avanza una nuova ipotesi, non suffragata però da osservazioni dirette, basandosi sui lavori di De Bary e di Krüger, che hanno descritto l'esistenza di ispessimenti nastriformi della lamella mediana nelle cellule del cambio. Secondo questo A. i cordoni endocellulari sarebbero in rapporto con tali ispessimenti e la loro presenza sarebbe concomitante con una riduzione delle punteggiature e con la comparsa degli elementi scalariformi.

Per ciò che riguarda il significato che i cordoni endocellulari possono avere per le piante e circa le cause che inducono la loro comparsa, i pareri, almeno per la prima questione, sono ancora controversi e ciò è in gran parte dovuto al fatto che su tali formazioni non sono state condotte indagini sistematiche estese e, ad eccezione di Petri, nessuno ha eseguito ricerche di natura sperimentale.

Se noi prendiamo in considerazione le segnalazioni della scoperta di cordoni endocellulari fatte dai vari AA. in un numero ormai grande di piante, appare subito evidente un fatto di notevole importanza e cioè che la presenza di tali formazioni non solo non si riscontra con eguale frequenza in determinate specie di piante, ma che esistono inoltre specie in cui tale presenza non è generale, ma è limitata a singoli individui ed anche in questi i cordoni endocellulari compaiono in modo irregolare.

Questa incostante frequenza nella comparsa dei cordoni era già stata rilevata da Raatz il quale si esprimeva anzi così: « La relativa rarità dei cordoni li fa ritenere come formazioni anormali. Essi non si trovano ovunque con la stessa frequenza sia su varie piante della stessa specie sia nelle diverse cerchie annuali di una pianta sia nelle varie regioni di una stessa cerchia ».

Nelle conclusioni al suo lavoro ribadiva poi questo concetto: « I cordoni endocellulari sono una più o meno frequente anormalità ».

Questo carattere di anormalità non sempre è stato tenuto presente dai vari AA. e per es. è da ricordare a questo proposito il caso della presenza di cordoni nella Vite; Mameli ha trovato che l'86% di viti sane da lei esaminate presentava cordoni endocellulari, mentre Petri limita tale presenza solo alle piante danneggiate da freddi o affette da arricciamento; anch'io molto raramente ho riscontrato l'esistenza di tali formazioni nelle viti e ciò solo quando altri caratteri presentati dai tralci facevano ritenere che le piante fossero affette da arricciamento o avessero subìto danni per opera di freddi. Analogamente debbo dire per ciò che riguarda il Castagno: la Mameli ricorda questa specie come presentante cordoni, mentre io non ve li ho mai riscontrati. Nel nocciolo invece ho quasi sempre trovato la presenza in ogni vaso legnoso di più di un cordone.

Tanto meno poi si può accettare in senso assoluto l'asserto di Piccioli che dice che « tali produzioni non sono di origine patologica ».

Evidentemente quindi, nel prendere in considerazione queste formazioni, è necessario tener presente le conclusioni a cui pervenne Raatz ed indirizzare, come già indicò lo stesso A., le nostre ipotesi, nella ricerca delle cause determinanti la comparsa dei cordoni, nel campo delle perturbazioni indotte da fattori ambientali.

A questo riguardo vi è da ricordare come Petri abbia ottenuto sperimentalmente la formazione di cordoni endocellulari in tralci di Vite sani sottoponendoli all'inizio della vegetazione a ripetuti abbassamenti di temperatura. Questo A. è riuscito così inequivocabilmente a dimostrare come, almeno in questo caso, lo stimolo inducente la formazione dei cordoni si originasse in seguito all'intervento di un fattore sfavorevole proveniente dall'ambiente esterno e quindi che tali produzioni dovevano considerarsi come un fenomeno patologico.

Nel caso dei rametti di mandorlo da me studiato, troviamo che la natura stessa ha provveduto a fornirci dei dati che possono considerarsi alla stregua di dati sperimentali. Infatti, prescindendo dalla necrosi verificatasi in modo generale all'inizio della vegetazione del 1941, in seguito ad un abbassamento repentino di temperatura di intensità eccezionale, noi abbiamo tutti gli elementi per stabilire che anche nei due anni precedenti, poco dopo l'inizio della ripresa del periodo vegetativo, si sono verificati fenomeni analoghi, ma di minore intensità e tali da non avere compromesso definitivamente l'ulteriore vegetazione delle piante.

Se consideriamo le alterazioni osservate in quei rametti, che convenzionalmente ho riunito nel primo gruppo, vedremo come si siano potute riscontrare alcune alterazioni, che, per le loro caratteristiche, sono senza dubbio attribuibili all' azione di repentini abbassamenti di temperatura.

Orbene tali alterazioni non si presentano con la stessa gravità in tutti i rametti ed in entrambe le cerchie annuali interessate, eguale diversità inoltre si è pure riscontrata nell'attività del cambio susseguente al manifestarsi del fattore dannoso. Le cause atte a spiegare questa variabilità di comportamento tra rametto e rametto sono quanto mai ovvie solo se si vogliano considerare le differenti condizioni intrinseche (concentrazione e composizione dei succhi cellulari, turgore, etc.) in cui si trovavano gli elementi dei singoli rametti al momento dell'azione del freddo, anche trascurando tutti quegli altri fattori esterni che possono aver influito, quali p. es. la giacitura, l'orientamento, etc.

Lo stesso fattore sfavorevole ha quindi indotti, date le differenti condizioni di resistenza o meglio di sensibilità degli elementi cellulari dei singoli rametti, tutta una serie di alterazioni differenti per gravità le une dalle altre.

Considerando sempre la natura delle alterazioni provocate dagli improvvisi abbassamenti di temperatura nei

rametti riuniti nel primo gruppo siamo condotti ad ammettere che l'intervento del freddo ha determinato dei fenomeni di natura tale che, sebbene non abbiano condotto a morte l'intero organo, hanno purtuttavia determinato una sensibile menomazione della sua funzionalità; tale menomazione in alcuni casi si è resa molto evidente in quanto si è potuto rilevare una notevole riduzione della attività del cambio, riduzione a volte tanto spinta da determinare la cessazione temporanea di ogni ulteriore nuova produzione.

Nei rametti inclusi invece nel secondo gruppo la reazione di essi al fattore sfavorevole, freddo improvviso, è stata di ben altra natura e non ha dato luogo alla comparsa di nessun fenomeno acuto di sofferenza. Questa diversa reazione è naturalmente collegata o a condizioni di maggior protezione in cui tali rametti si son venuti a trovare oppure a condizioni intrinseche degli elementi dei rametti stessi, che hanno impartito ad essi un carattere di maggior resistenza.

In ultima analisi dobbiamo ritenere che se si potesse calcolare un valore del rapporto tra l'intensità del fattore sfavorevole e quello del potere di resistenza dei singoli rametti (resistenza in senso generico: sia dovuta a cause intrinseche sia a cause esterne occasionali sia ad entrambe) questo sarebbe stato più alto nei rametti inclusi nel primo gruppo e sensibilmente più basso in quelli del secondo.

Se ci fosse quindi dato di tradurre in cifre i valori determinanti questo rapporto noi avremmo la possibilità di ottenere entro termini precisi dei dati la cui combinazione ci dà in natura sia la necrosi di cellule od una loro debilitazione spinta ad arrestarne ogni attività per un periodo più o meno lungo sia una lieve deviazione dell'attività degli elementi cambiali da cui deriverebbe la formazione dei cordoni endocellulari.

In seguito quindi all'esame delle diverse manifestazioni presentatesi nei rametti di mandorlo studiati viene ancora una volta dimostrato che allorchè l'intensità di

azione del fattore esterno sfavorevole non raggiunge un livello tale da ledere la vitalità degli elementi cellulari esso può tuttavia essere ancora risentito da alcuni elementi, aventi in quel dato momento un diverso grado di sensibilità, ed indurre in essi una deviazione dalla loro normale attività, che, almeno apparentemente, non pregiudica la loro ulteriore funzionalità.

La già ricordata opinione di Raatz, che i cordoni endocellulari andavano considerati come delle formazioni anormali, venne per la prima volta confortata dai risultati delle esperienze di Petri sulla Vite, che dimostrarono così la natura patologica di tali formazioni; dopo tale dimostrazione non vi fu più alcun accenno a tale questione e ritengo perciò che i fatti da me osservati nei rametti di mandorlo possano costituire un nuovo valido contributo in appoggio alla tesi della anormalità dei cordoni ed alla assunzione che essi sono la conseguenza di uno stato patologico.

Il ritrovamento sporadico dei cordoni endocellulari in un gran numero di specie appartenenti a famiglie diverse e lontane fra loro dimostra come la facoltà di produrre queste formazioni sia diffusa in natura e come in modo generale si possa ammettere che essa debba considerarsi una caratteristica, esistente almeno allo stato potenziale, insita negli elementi del cambio, che si estrinseca solo quando tali elementi vengono sollecitati da un fattore che eserciti su di essi un'azione perturbatrice.

A questo punto sorge spontaneo il quesito se i cordoni endocellulari debbano essere considerati come il prodotto di un processo di natura degenerativa, che ha luogo entro la cellula cambiale, oppure se essi si debbano considerare come una reazione di natura riparatrice o difensiva esibita dalla pianta in seguito all'intervento del fattore patogeno.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze non ritengo si abbiano elementi tali di giudizio da permettere di poter ammettere l'una piuttosto che l'altra delle ipotesi, in quanto non mi sembra si possa con sufficiente verosi-

miglianza ritenere che un processo puramente degenerativo di cosí lieve entità per la vitalità delle cellule del cambio possa, dopo cessato lo stimolo perturbatore, perdurare così a lungo, venendo quindi ad assumere quasi un carattere di stabilità.

Anche per ciò che riguarda la seconda ipotesi le perplessità nell'ammetterla non sono minori in quanto non si riesce a comprendere in che cosa consisterebbe la funzione protettiva o riparatrice che i cordoni endocellulari sarebbero chiamati a svolgere nella pianta. Questa impossibilità di intravedere quale potrebbe esserne il vantaggio ricavatone dalla pianta è d'altra parte in istridente contrasto con il ben evidente finalismo che è insito in ogni altra reazione dei tessuti vegetali, finora conosciuta, alle più svariate cause patogene o semplicemente sfavorevoli che possono colpirli.

Di fronte a queste constatazioni mi sembra non debba essere fuori di luogo il considerare una terza ipotesi, intesa a darci una interpretazione circa il significato che i cordoni endocellulari possono avere.

Abbiamo già avuto occasione di ricordare come la comparsa di queste formazioni sia incostante nelle varie specie di piante e come tale incostanza sembri però presentare in alcuni casi una riduzione notevole, come per es. nel nocciolo, tanto da far sospettare che la caratteristica di formare cordoni endocellulari possa in qualche specie o in qualche individuo essere considerata come quasi normale, forse indipendentemente perciò da qualsiasi stimolo patogeno. D'altro canto sappiamo anche che, ed il caso da me descritto per il mandorlo ne è una sufficiente dimostrazione, la capacità di dare origine ai cordoni si può considerare esistente allo stato potenziale negli elementi del cambio e tale da estrinsecarsi solo quando uno stimolo di determinata intensità esercita la sua azione su di essi.

Questa proprietà allo stato potenziale, riscontrata ormai in un gran numero di specie, fa pensare che i cordoni endocellulari, possano anche interpretarsi come una

caratteristica originaria, progressivamente ridottasi e scomparsa, che si manifesta nuovamente allorchè gli elementi cambiali vengono sollecitati da particolari stimoli la cui intensità non superi determinati limiti.

I casi finora conosciuti di ricomparsa di caratteri atavici in conseguenza di stimoli patogeni sono stati altra volta passati in rassegna in una mia nota precedente, in cui appunto descrivevo un esempio di reversione riscontrato in *Cycas revoluta*, e particolarmente interessante, per ciò che attualmente ci occupa, risulta il confronto con quanto è stato osservato circa la comparsa di caratteri atavici nei tessuti legnosi di numerose Gimnosperme (1).

A. Biraghi.

RIASSUNTO.

Viene descritto un caso di moria di piante di mandorlo verificatosi in seguito alla morte del cambio dovuta a repentini abbassamenti di temperatura. Dall'esame dei rami è risultato come le medesime piante avessero subìto nei due anni precedenti danni non gravi sempre per opera del freddo; a seconda dei rami l'abbassamento di temperatura aveva provocato le alterazioni solite a presentarsi in casi simili (formazione di gomma nei vasi, gelificazione di pareti, etc.) oppure la comparsa di cordoni endocellulari. Vengono esaminate alcune questioni riguardanti il significato di tali formazioni.

OPERE CONSULTATE

Bailey S. W., *Structure, development and distribution of so-called rims or bars of Sanio.* « Bot. Gaz. », 67, 449-468, 1919.

Biraghi A., *Una interessante modificazione delle pareti cellulari di foglie di « Cycas revoluta ». Thunb.* « Boll. R. Staz. Patol. veg. », N. S., XVIII, 75-92, 1938.

Hale J. D., *The bars or rims of Sanio.* « Bot. Gaz. », 76, 240-256, 1923.

(1) Per la bibliografia sull'argomento consultare la mia nota ricordata.

Krüger F., *Ueber die Wandverdickungen der Cambiumzellen.* « Bot. Zeit. », 50, 633-640, 649-657, 665-673, 681-688, 702-708, 1892.

Mameli E., *Risposta alla nota del dottor Petri: « Sul significato patologico dei cordoni endocellulari nei tessuti della Vite ».* « Atti Ist. Bot. Pavia », ser. 2ª, XVI, 41-45, 1913.

— *Sulla presenza dei cordoni endocellulari nelle viti sane ed in quelle affette da « roncet ».* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XXII, ser. V, sem. 1°, 879-883, 1913.

— *Sulla presenza dei cordoni endocellulari nei tessuti della vite e di altre dicotiledoni.* « Atti Ist. Bot. Pavia », ser. 2ª, XVI, 47-65, 1914.

Müller C., *Ueber die Balken in den Holzelementen der Coniferen.* « Ber. d. Deut. Bot. Gesel. », 8, (17) - (46), 1890.

Petri L., *Prime osservazioni sui deperimenti dei vitigni portainnesti in Sicilia.* « Boll. Uff. Minist. Agr. Ind. Comm. », Anno IX, vol. 2, ser. C, 1-XI-1910.

— *Ricerche istologiche sopra le viti affette da rachitismo.* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XX, ser. V, sem. 2°, 155-160, 1911.

— *Formazione e significato fisiologico dei cordoni endocellulari nelle viti affette da arricciamento.* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XXI, ser. V, sem. 1°, 505-511, 1912.

— *Significato patologico dei cordoni endocellulari nelle viti affette da arricciamento.* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XXI, ser. V, sem. 2°, 113-119, 1912.

— *Ricerche sulle cause dei deperimenti delle viti in Sicilia. I - Contributo allo studio dell'azione degli abbassamenti di temperatura sulle viti in rapporto all'arricciamento.* « Memorie R. Staz. Pat. veg. », Roma, 1912.

— *Sul significato patologico dei cordoni endocellulari nei tessuti della vite.* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XXII, ser. V, sem. 2°, 174-179, 1913.

— *Ancora sul significato patologico dei cordoni endocellulari nei tessuti della vite.* « Rend. R. Acc. Lincei », cl. sc. fis., mat. e nat., XXIII, ser. V, sem. 1°, 154-161, 1914.

Piccioli L., *I legnami.* U.T.E.T., 1927.

Raatz W., *Die Stabbildungen im secundären Holzkörper der Bäume und die Initialentheorie.* « Pringsheim Jahrb. f. wiss. Bot. », XXIII, 567-636, 1892.

Sanio K., *Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers.* « Bot. Zeitg. », 21, 117, 1863.

— *Anatomie der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.).* « Pringsheim Jahrb. f. wiss. Bot. », IX, 50-126, 1873.

La reazione di Romell per il saggio rapido di gas tossici nell'aria

È ben noto che i fumi contenenti del gas fluoridrico provocano, nelle foglie degli alberi che ne sono colpiti, una caratteristica colorazione marginale delle foglie o « effetto marginale », che non è, però, specifica per i fumi fluoridrici, ma si manifesta — più o meno nettamente — anche per l'azione di altri gas tossici « idrofili », quali acido cloridrico ed acido solforoso. Com'era stato ammesso dalla maggior parte degli studiosi — e come ha sperimentalmente confermato Romell (1941) (1) — i margini fogliari decolorati sono quelli che contengono la maggior parte, se non la totalità, del fluoro assorbito dalla foglia; è possibile che qualcosa di simile si abbia per il cloro e il radicale solforoso.

Nello studiare il meccanismo fisico-chimico di tale effetto marginale ed i suoi rapporti con l'idratazione della foglia, Romell ha provato varie reazioni cromatiche per il saggio analitico di traccie di acido fluoridrico ed altri gas tossici nell'aria, in vista del fatto che era facilmente riuscito a riprodurre l'effetto marginale su modelli di foglia ritagliati in carte reattive. Intorno tale applicazione il Romell si diffonde poco, limitandosi ad osservare che i migliori risultati si ottengono con carta da filtro imbevuta di ematossilina Delafield, e che l'acido fluoridrico produce un viraggio verso il giallo, l'acido cloridrico verso il rosso, mentre l'acido solforoso decolora completamente la carta reattiva.

Con puri intendimenti pratici, abbiamo voluto saggiare la reazione di Romell sotto varie condizioni in

(1) Romell L. G., *Localized injury to plant organs from hydrogen fluoride and other acid gases.* « Svensk Botanisk Tidskrift », Vol. LV (3), pag. 271-286, 1941.

laboratorio, con tracce di gas puri o miscelati, quindi in campagna nei dintorni di tre stabilimenti di cui, per ovvie ragioni, si omettono i nomi.

*
* *

Dopo diverse prove per la preparazione della carta reattiva abbiamo adottato il seguente procedimento. Dei dischi di carta da filtro di 5-10 cm. di diametro vengono immersi (1) in una soluzione di ematossilina Delafield ben matura, della formula impiegata ordinariamente in laboratorio per le colorazioni nucleari (2), che si è diluita previamente in acqua distillata nelle proporzioni dell'1 per cento. Poichè la soluzione si esaurisce abbastanza rapidamente, è bene colorare simultaneamente 20-25 dischi di carta da filtro del diametro di 10 cm. (od un numero doppio di dischi di metà diametro) in un litro della diluizione, dopodichè è opportuno rinnovarla. Benchè l'adsorbimento del colorante sia quasi istantaneo, è preferibile prolungare l' immersione per 2-3 ore. I dischi, di carta vengono quindi fatti sgocciolare per qualche secondo, ed immersi per 1-2 minuti primi in acqua di ru-

---

(1) Non è indifferente l'impiego di una od un'altra carta da filtro, poichè ponendo simultaneamente diversi tipi di carta da filtro in una stessa soluzione e per un tempo eguale, dopo il viraggio le carte disseccate hanno delle diverse e ben percettibili intensità di colorazione, la incorporazione del colore avvenendo, probabilmente, per un fenomeno di adsorbimento ch'è anche in rapporto alla struttura della carta. I migliori risultati sono stati ottenuti con della buona carta da filtro pesante per precipitati sottili Schleicher e Schull.

(2) Anche altre ematossiline ben mature (soluzioni madri da diluire per l'uso) rispondono bene allo scopo. La formula di preparazione dell'ematossilina Delafield è: 400 cm.^{3} soluz. allume ammoniacale al 9% più 25 cm.^{3} di alcool assoluto con disciolti 4 gr. ematossilina; dopo 3 giorni aggiungere 100 cm. glicerina e 100 alcool metilico. Lasciar maturare (ossidare) all'aria. Abbiamo egualmente saggiato con successo quella di Heidenhain e quella di Malbory.

binetto contenente una traccia di mordente (1). I dischi, infine, si lasciano asciugare all'oscurità, e sono allora pronti per l'uso.

Su delle carte reattive così preparate si cercò di determinare se le decolorazioni marginali erano specifiche, in rapporto ai viraggi di colore della carta, rispetto ai gas fluoridrico, cloridrico e solforoso (2), e se da miscele di tali gas se ne poteva dedurre la natura in base alle decolorazioni; sussidiariamente, se vi era la possibilità di un dosaggio, sia in relazione all'intensità del viraggio o della decolorazione, che in relazione alla profondità dell'effetto marginale.

Per quanto si riferisce alla specificità delle colorazioni marginali, ad altissima ed alta diluizione dei gas, effettivamente l'acido fluoridrico provoca il viraggio dal violaceo della carta reattiva al giallo zolfo o giallo limone chiaro, che dopo qualche giorno volge al giallo ocra chiaro. A maggiori concentrazioni — e talvolta solo per un più lungo contatto della carta reattiva con il gas — si ha una decolorazione quasi totale, più spesso sino al colore cremeo molto chiaro. Qua e là si possono avere, però, delle sfumature rosa o carminate. Con acido cloridrico si ottiene, in un primo tempo, un viraggio verso il rosa chiaro o il rosa fior di pesco, alonato da margini giallo chiari (cremei sino ad ocra chiaro), e con un mag-

(1) Il colore viene solidamente trattenuto dalla carta da filtro, anche per prolungato lavaggio della carta stessa. Per la mordenzatura è sufficiente un rapido lavaggio in acqua di rubinetto normalmente dura; ma è preferibile risciacquare in acqua di rubinetto contenente 10 cm.^{3} per litro del mordente usato nelle colorazioni istologiche all'ematossilina (10 cm.^{3} di soluzione di allume di ferro all'1%). La carta reattiva decocolora lentamente alla luce ordinaria e rapidamente se esposta al sole. Ci è anche parso preferibile impiegare della carta reattiva di recente preparazione per le prove di decolorazione.

(2) Anche gli acidi bromidrico e iodidrico fanno virare il colore della carta reattiva, la cui sensibilità pare essere: ac. fluoridrico > ac. bromidrico > ac. iodidrico > ac. cloridrico. L'ammoniaca è senza effetto. I viraggi di colore così ottenuti non si mantengono, neppure nelle carte reattive conservate all'oscuro.

gior contatto della carta con il gas, in seguito ad una prolungata esposizione, o con concentrazioni maggiori, il viraggio verso il giallo molto diluito finisce per dominare sul colore rosato, che si limita a delle macchie più o meno diffuse, molto sfumate ed irregolari. Con anidride solforosa si ha, come ha osservato Romell, una decolorazione più o meno completa ed estesa in rapporto al tempo di contatto della carta reattiva con il gas, e la concentrazione di questo. Generalmente tale decolorazione è parziale, essendo sempre visibile un colore di fondo vagamente azzurrognolo o violaceo.

In conclusione, dunque, la specificità della decolorazione o del viraggio di colore della carta reattiva non è molto elevata. In conseguenza di ciò il riconoscimento della natura chimica di un gas allo stato puro può ingenerare qualche dubbio; a maggiore ragione se vi è una miscela di gas, ed anche se uno di essi si trova in proporzione di gran lunga maggiore dell'altro, e limitatamente ai gas fluoridrico e clorodrico; la miscelazione con anidride solforosa attenua solo i colori dovuti agli altri gas, e per conseguenza non si rivela di per sè stessa.

In merito alla possibilità di dosaggio del gas tossico esistente nell'atmosfera, per permanenza della carta reattiva durante varie ore (da 1 a 12) ad una stessa concentrazione dell'acido nell'atmosfera, si è potuto solamente mettere in evidenza che, con dei notevoli scarti, il massimo effetto marginale si raggiunge dopo almeno 3-4 ore, sebbene una ulteriore permanenza della carta non pare offuscare la limpidezza della reazione. Ma, salvo un rapporto generale tra velocità di raggiungimento del massimo effetto di margine e concentrazione dell'acido, non ci è parso che si potesse derivarne qualche dato numerico.

Neppure ci è stato possibile accertare un rapporto tra ampiezza della colorazione o decolorazione marginale e la concentrazione dell'acido impiegata. L'esperienza si è effettuata sospendendo la carta reattiva al di sopra di vaschette contenenti una soluzione dell'acido di una de-

terminata concentrazione, sotto una campana di vetro e in termostato a 20° C. Per l'acido fluoridrico si impiegarono soluzioni 0,003 e 0,01 M; per l'acido cloridrico 1,76 M e 3,44 M; per l'acido solforoso (partendo da soluzioni sature a 20° C. circa) di 1/10, 1/100 e 1/1000 (1). La profondità della regione marginale di decolorazione è molto irregolare da un settore all'altro della carta, ed altrettanto varia è l'intensità del viraggio di colore o della decolorazione (2).

*
* *

Le esperienze all' aperto si effettuarono, come si è detto, in vicinanza di due stabilimenti i quali, per le loro attività industriali, emettevano probabilmente dei fumi tossici per le piante. Non se ne accertò direttamente, però, il contenuto e le percentuali rispettive. Si procedette sospendendo ad un qualche sostegno, ed alla altezza di 2-3 m. dal suolo, a mezzo di un filo, una carta reattiva del diam. di 10 cm., sulla quale erano stati tracciati 5 circoli concentrici, a partire dal margine, ed alla distanza di 1 cm. l'uno dall'altro. Ognuna di tali carte era situata alla distanza approssimativa di m. 50, 100 e 250 dal fumaiolo dello stabilimento, con lo scopo di accertare se vi era un gradiente di decolorazione. Stante la sensibilità della carta reattiva alla luce solare, i dischi erano posti in sito alle 7 di sera e ritirati alle 7 del mattino.

---

(1) Per le pressioni in milionesimi di atmosfere corrispondenti alle varie concentrazioni molari di acido cloridrico, e, approssimativamente, di acido fluoridrico, vedi il lavoro di Romell; nei nostri saggi ci siamo attenuti alle prove con le concentrazioni da lui ritenute ottimali rispetto al Rosso Congo. Non abbiamo cercato di calcolarne le pressioni, in frazione di atmosfera, corrispondenti alle diverse diluizioni della soluzione di acido solforoso da noi impiegate.

(2) Evidentemente, vari fattori influiscono sull'effetto di margine, anche supponendo costante la concentrazione dei fumi in gas tossici. A nostro parere i più importanti sono, anzitutto, la tensione di vapore acqueo dell'atmosfera (poichè la reazione viene facilitata dall'umidità notturna); quindi la direzione e l'intensità del vento, la pressione barometrica, ecc., ed in generale il movimento dell'atmosfera.

Avendo ripetuto più volte le esperienze, siamo in condizione di concludere che un certo gradiente di effetto marginale vi è, questo aumentando, « grosso modo », con il diminuire della distanza tra la carta reattiva e il centro di emissione dei fumi. Ma le variazioni nella profondità dell'effetto di margine furono tali, da una esperienza all'altra, da sconsigliarci il tentare di risalire dalla superfice decolorata o a colore virato alla percentuale in gas tossici contenuta nell'atmosfera. Altrettanto può dirsi per la decolorazione in rapporto alla natura del gas, poichè l'effetto decolorante dell'anidride solforosa offuscava i possibili effetti di viraggio dell'acido fluoridrico (e forse dell'acido cloridrico), molto probabilmente contenuti nell'atmosfera, ottenendosi un ampio margine decolorato con delle sfumature appena rosate e delle più vaste sfumature giallognolo molto chiare.

CONCLUSIONI E RIASSUNTO.

La reazione di Romell per la detezione di ridottissime concentrazioni di acido fluoridrico, cloridrico e solforoso esistente nell'atmosfera, a mezzo di un « effetto marginale » di viraggio del colore o di decolorazione in una carta da filtro imbevuta di una soluzione molto diluita di ematossilina Delafield, può servire, in via preliminare, per un accertamento approssimativo della esistenza di gas tossici per le piante. A tale scopo basta sospendere, durante la notte, dei dischi di carta reattiva a distanze progressivamente crescenti dal presunto centro di emissione dei gas tossici, osservando se vi è un gradiente nel viraggio del colore o di decolorazione, che diminuisce con l'aumentare della distanza di cui sopra. Ma sarà opportuno saggiare questo metodo di accertamento su più vasta scala, anche perchè la tecnica è forse suscettibile di essere perfezionata.

Istituto Botanico della Facoltà Agraria e Forestale.
R. Università di Firenze.

R. Ciferri.

Esperimenti con " tuberi secondari „ di patata

Nel 1940 il Prof. Biéler-Chatelan ha portato in esame e per studio al nostro Istituto alcuni tuberi di patata che avevano dato origine a vari altri piccoli tuberi. Questi tuberetti, chiamati tuberi secondari erano portati da stoloni più o meno lunghi, per cui potevano apparire quasi aderenti al tubero madre o ne erano situati ad una certa distanza. La formazione dei tuberi secondari avviene nel modo seguente: da una o da parecchie gemme nasce uno stolone che alla sua estremità dà origine ad un piccolo tubero. In molti casi lo stolone appena nato, produce subito il tubero secondario, che in questo caso sembra attaccato direttamente al tubero madre. Questo caso è illustrato chiaramente dalla fig. 1 della Tav. IV: diverse gemme hanno dato origine ad uno stolone brevissimo, della lunghezza di appena qualche millimetro, alla cui estremità si è sviluppato il tubero secondario. Data la brevità dello stolone i tuberi secondari sono strettamente addossati al tubero da cui hanno avuto origine, per cui si ha quasi l'impressione che si siano formati in seguito alla proliferazione di questo. Solo quando si staccano i tuberetti, si può osservare un tratto estremamente ridotto dello stolone che lo sosteneva. Altre volte lo stolone si sviluppa fino a raggiungere una determinata lunghezza ed appena dopo ha luogo la formazione del tubero secondario. Nella fig. 2 della Tav. IV si vede un tubero di patata con due tuberetti aderenti ad esso, mentre un quarto tuberetto è portato da uno stolone che ha raggiunto diversi centimetri di lunghezza. In altri casi infine lo stolone può svilupparsi molto in lunghezza e raggiungere anche alcune decine di centimetri. La fig. 3 della Tav. IV rappresenta un tubero di patata da cui si è sviluppato uno stolone molto lungo che ha dato origine a sette tuberi secondari, inseriti lateralmente ad

esso, a guisa di rosario. Oltre a questo stolone enormemente allungato, se ne vedono degli altri molto più ridotti, che hanno dato essi pure origine a tuberi secondari. Tali tuberi sono generalmente molto piccoli: quelli che ho osservato sul materiale avuto a disposizione, avevano un diametro variabile da 1 a 2 cm. e raramente arrivavano a raggiungere 3 cm. di diametro.

Secondo Barrus e Chupp la formazione dei tuberi secondari può essere dovuta a due cause. La loro comparsa può essere attribuita a determinate malattie da virus, ma questo non è il caso che si verifica comunemente. Generalmente invece la formazione dei tuberi secondari può essere messa in relazione con particolari modi di conservazione. La conservazione dei tuberi di patate fatta in modo da favorirne la germogliazione precoce, e cioè in locali temperati, costituisce un fattore predisponente alla formazione di tuberi secondari, specialmente quando sono stati tolti una o più volte i germogli ai tuberi prima di seminarli in un terreno secco. Anche nelle condizioni ambientali migliori tali patate cominciano la formazione dei tuberi molto prima delle patate che sono state conservate in ambienti più freschi. I tuberi di patata a cui sono stati tolti i germogli quattro o cinque volte prima della semina, danno origine a tuberi secondari anche quando vengono seminati in un terreno caldo ed umido. Gli Autori prima citati giungono alla conclusione che la tendenza alla formazione dei tuberi secondari è accresciuta da una maggiore concentrazione del succo cellulare, dovuta a perdita d'acqua del tubero attraverso i germogli.

Ho voluto indagare quale fosse il comportamento di questi tuberi, una volta staccati dal tubero madre da cui hanno avuto origine e vedere se piantati in terra fossero capaci di germogliare e, nel caso che avessero dato origine a piante, se queste fossero capaci di produrre a loro volta dei tuberi o meno.

A questo scopo ho scelto 20 tuberetti di grandezza variabile, da 1 cm. a 2,5 cm. di diametro. La maggior parte

dei tuberetti erano più o meno regolari, rotondeggianti od ovali; alcuni erano fusiformi altri del tutto irregolari o addirittura deformi, incurvati ed anche con diverse

Fig. 1. — Tuberi secondari di patata.

proliferazioni. I 20 tuberetti usati nella presente esperienza sono rappresentati dalla fig. 1.

Questi tuberi secondari sono stati piantati separatamente, ciascuno in un vasetto piccolo, riempito di terra e sabbia mescolate assieme. I vasetti sono stati messi in un ambiente riparato, mantenuto ad una temperatura

intorno a 25° C. e sono stati metodicamente innaffiati per assicurare alla terra il giusto grado di umidità.

Dei 20 tuberi secondari piantati nei vasetti ognuno ha germogliato dando origine ad una piantina. Due setti-

Fig. 2. — Piantine di patata di due settimane, nate da tuberi secondari.

mane dopo la semina le piantine avevano raggiunto una altezza di 5-10 cm. e presentavano il fusto molto sottile e gracile con foglie minute. Questo stadio di sviluppo delle piantine si può osservare nella fig. 2. Tre settimane dopo la semina dei tuberi diverse piantine hanno subito un notevole sviluppo in altezza fino a 20 cm. mentre le altre si sono mantenute molto più basse. Questo sviluppo in altezza però non è stato seguito da un corrispondente sviluppo in grossezza delle piantine. Il fusto si presentava lungo ma sottile, stentato e portava poche foglioline male sviluppate. Le piante originatesi dai tuberi secondari presentavano uno sviluppo del tutto analogo alle piante di patata nate dai tuberi filanti. La fig. 3 rappresenta tre piantine lunghe e gracili prodotte da tuberi secondari.

A questo punto le piantine sono state trapiantate, con tutto il pane di terra in vasi più grandi e portate all'aperto. Dopo 10 giorni le piantine sono state finalmente

Fig. 3. — Piantine di patata di tre settimane, nate da tuberi secondari.

trapiantate in piena terra. Poichè queste piantine si sono sempre conservate gracili e stentate, una volta trapiantate in terra sono state legate a bastoncini di soste-

Fig. 4. — Pianta di patata nata da un tubero secondario, sostenuta da un bastoncino.

gno, per farle crescere in posizione verticale ed evitare che si sviluppassero eventualmente adagiate sul terreno.

Lo sviluppo delle piante nate dai tuberi secondari, come era da prevedersi, è stato in generale poco rigoglioso. Alcune piante dopo tre settimane dal trapianto in terra si presentavano ancora piccole col fusto esilissimo e con un numero di foglie molto limitato ed erano di color verde più chiaro, quasi giallastro, che le piante normali. Anche verso la fine del ciclo vegetativo queste piante erano rimaste gracili, stentate, come le piante che nascono da tuberi colpiti dalla degenerazione.

Altre piante invece presentavano uno sviluppo molto più pronunziato, con abbondante formazione di foglie, raggiungendo un'altezza di 30 cm. In questo caso le foglie avevano una colorazione verde normale. Però anche nelle piante maggiormente sviluppate, nate da tuberi secondari, il fusto si presentava molto sottile e non raggiungeva mai una robustezza tale da potersi mantenere verticale, per questo sono state tenute legate ai bastoncini di sostegno fino alla fine del ciclo vegetativo. La fig. 4 rappresenta una delle piante maggiormente sviluppate, portante un grande numero di foglie, legata ad un bastoncino di sostegno. Alcune piante che non furono legate ai bastoncini di sostegno, pur presentando un discreto accrescimento ed abbondanza di foglie, non avendo avuto il fusto la forza di sostenere tutta la pianta, si sono sviluppate orizzontalmente, adagiate al suolo. Questa condizione si può osservare nella fig. 5.

Nessuna fra le piante della presente esperienza ha prodotto i fiori. In qualcuna delle piante maggiormente sviluppate si è avuto qualche accenno alla formazione delle gemme fiorali, ma anche in questo caso si trattava di gemme atrofizzate, nessuna delle quali è giunta alla schiusura.

Alla fine del ciclo vegetativo delle piante, quando queste si sono disseccate, sono state tolte dal terreno per osservare se fossero giunte alla produzione dei tuberi. Le piante meno sviluppate, più gracili, non hanno

Fig. 5 — Pianta di patata nata da un tubero secondario che si è sviluppata orizzontalmente.

dato alcun prodotto, non solo, ma in tali piante non si si è avuto nemmeno la formazione degli stoloni. Il tubero

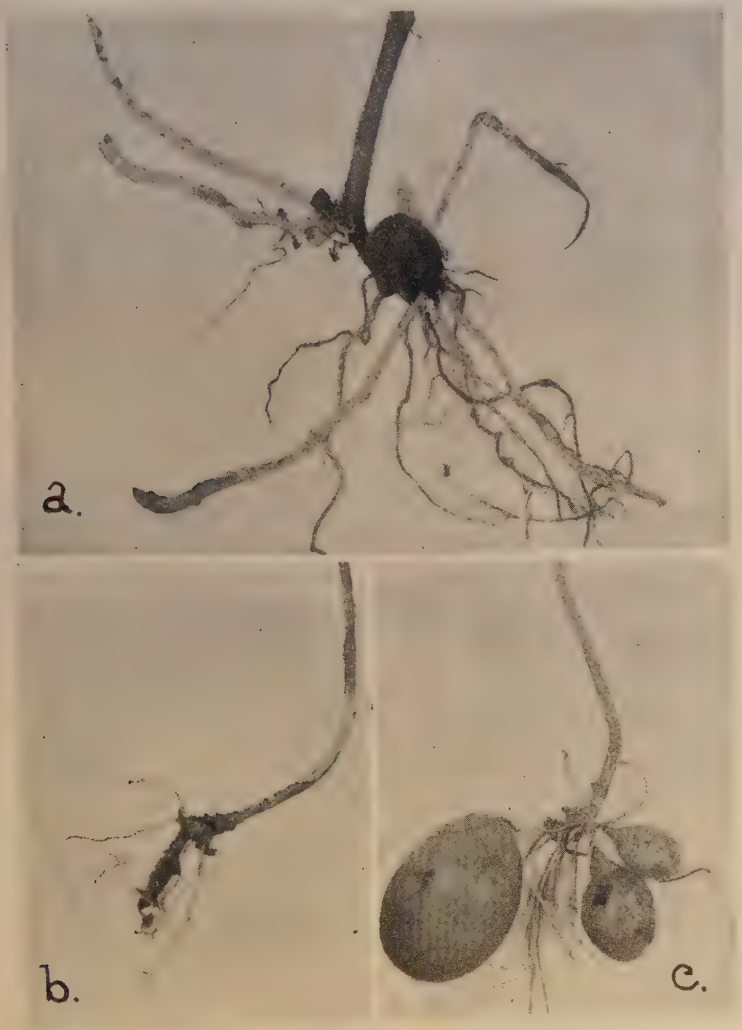


Fig. 6. — Prodotto delle piante di patata nate da tuberi secondari: *a*) stoloni; *b*) semplici radici; *c*) pochi tuberi.

secondario ha dato origine ad una piantina da cui si sono sviluppate soltanto le radici (fig. 6 *b*).

Altre piante più sviluppate delle precedenti, hanno prodotto un buon numero di stoloni, che si presentavano anche ben sviluppati e rigonfiati, ma nessuno di questi ha dato origine a tuberi (fig. 6 *a*).

In una sola pianta, ch'era meglio sviluppata di tutte le altre, è stata osservata la formazione di tuberi, ma anche in questo caso il prodotto è stato molto scarso. Questa pianta ha prodotto 3 tuberi di cui uno alquanto più grande del tubero secondario originario. La forma di questo tubero era ovale col diametro longitudinale di 4,5 cm.; gli altri due tuberi invece erano molto più piccoli. La fig. 6 *c*, rappresenta appunto il prodotto di tale pianta.

Da quanto è stato esposto si può concludere che i tuberi secondari rappresentano dei tuberi degenerati, che danno origine a piante più o meno stentate, che raramente riescono a produrre i tuberi. Nella presente esperienza su 20 piante nate da tuberi secondari, una sola ha dato origine a tuberi, ed anche questi in numero molto limitato (tre).

R. Gigante.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

Figg. 1, 2, 3. — Tuberi di patata con tuberi secondari.

Gigante R. — *Esperimenti con tuberi secondari.*

Ulteriori esperienze ed osservazioni sulla " Rosetta „ del Pesco nell'Albese

In uno studio ed in una breve nota pubblicate in questo « Bollettino » nel 1933, demmo conto della « rosetta » nutrizionale (e della clorosi e del mal del piombo) del pesco nell'Albese, nonchè della « rosetta » del frassino coltivato in terreni di pescheti rosettati, attraverso un'indagine patrocinata dalla R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma e sussidiata dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste (1).

In tali studi, concludevamo (per quanto si riferisce alla sola « rosetta »), che la malattia pareva manifestarsi solo in pescheti impiantati sul terreno di bosco ceduo misto di essenze boschive con *Robinia,* e che sembrava essere in relazione con escreti tossici o, più generalmente, con prodotti nocivi derivati dal disfacimento dei residui del bosco. Sulla malattia — che non è specifica per il pesco, ma si manifesta, per lo meno, anche sul ciliegio e sul frassino — non hanno effetto le concimazioni chimiche ed i trattamenti con solfato ferroso, mentre parve avere effetto l'immissione di pula di Leguminose presso e d'intorno alle radici. Tale « rosetta » nutrizionale ed aspecifica venne, in tal modo, nettamente distinta dalla « rosetta » occidentale dei fruttiferi negli Stati Uniti d'America, con cui era stata in precedenza erroneamente identificata.

(1) Per le ulteriori esperienze ed osservazioni di cui al presente studio, la R. Stazione suddetta ha concorso con l'acquisizione dei sali (di cui alle esperienze N. 1); le altre spese furono suffragate in piccola parte dal R. Laboratorio Crittogamico di Pavia, e, per la maggior parte, dall'Istituto Botanico della Facoltà Agraria e Forestale di Firenze.

In queste ulteriori esperienze ed osservazioni fummo ausiliati dal Prof. E. Ferraris, allora Reggente la Sezione di Alba dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Cuneo, dall'Avv. E. Ferrio, dal Sig. M. Ferrero e dal personale tecnico del Vivaio Sperimentale del Cavoretto (Alba); ci è gradita l'occasione per testimoniare loro il nostro ringraziamento.

Parte sperimentale.

1. - Somministrazione di sali di elementi micronutritivi.

Diciotto piante di pesco di differenti razze, affette dalla « rosetta » in stadi moderatamente avanzati e molto avanzati, furono divise in 4 lotti rispettivamente di 5, 5, 4 e 4 piante, ed ognuna delle piante di ogni lotto fu irrigata, tra la primavera avanzata e l'inizio dell'autunno del 1933, con delle soluzioni acquose, a concentrazione nota, di uno dei seguenti sali:

Lotto A. — 5 piante, irrigate ognuna con circa 120 litri di una soluzione all'1 : 10.000 di solfato di rame (12 gr. del sale in tutto).

Lotto B. — 5 piante, irrigate ognuna con circa 100 litri di una soluzione all'1 : 10.000 di solfato di manganese (10 gr. in tutto).

Lotto C. — 4 piante, irrigate ognuna con circa 120 litri di una soluzione di borato sodico 1 : 20.000 (6 gr. in tutto).

Lotto D. — 4 piante, irrigate ognuna con circa 100 litri di una soluzione all'1 : 25.000 di solfato di zinco (4 gr. in tutto).

Non si osservò alcun risultato, nè favorevole nè sfavorevole, sul decorso della malattia, che proseguì il suo normale decorso, di fronte alle piante testimoni, site nello stesso pescheto trattato.

2. - Prove d'innesto.

A) Innesto di gemme di peschi rosettati su piede sano. — Dodici gemme prelevate da peschi affetti in maniera evidente da « rosetta » furono innestate su altrettanti piedi sani di pesco da seme. Malgrado le precauzioni usate dall'innestatore, non si ebbero attecchimenti.

B) Innesto di gemme di peschi sani su piede rosettato. — Otto gemme prelevate da piedi normali furono innestate su altrettante piante ammalate di « rosetta ». Un solo innesto attecchì, e nella primavera successiva si ebbe una fugace vegetazione, d'altronde molto ridotta; all'inizio dell'estate la pianta veniva a morte (1).

3. - Prove di trapianto.

Tre piante adulte fortemente rosettate della razza *Hale* furono sradicate con precauzione e trasportate rapidamente al campo del Cavoretto ove furono subito trapiantate in buon suolo di pianura, moderatamente calcareo. Pur essendo state ben curate anche in riguardo all'irrigazione, nessuna delle piante attecchì (2).

---

(1) Tali prove d'innesto furono effettuate da uno dei tecnici del Cavoretto, e non ne avemmo i dettagli. Ci fu solamente riferito che le prove si effettuarono sotto condizioni normali, sia per le modalità d'innesto che per le condizioni alle quali furono assoggettate le piante.

(2) Non abbiamo mai effettuato le prove inverse, vale a dire l'impianto di piedi sani in pescheti rosettati, ma questa operazione è stata compiuta più volte dai peschicultori dei comuni ove si manifesta la malattia. Non avendo mai seguito in dettaglio questa esperienza, ci è impossibile esprimerne con esattezza i risultati. Da quanto ci è stato riferito, e riunendo insieme i risultati che ci sono noti, si conclude che le probabilità che la malattia non si manifesti ulteriormente sulle piante di nuovo impianto sono tanto maggiori quanto più tempo è trascorso dalla messa in prima cultura del suolo del pescheto. Se, come d'uso, allo sradicare il pesco morto o morente per « rosetta », si è scavata una buca sufficientemente profonda e larga, lasciandola aperta dall'estate o dall'inizio dell'autunno alla primavera successiva, la malattia ha meno

4. - Esperienze sulla tossicità del suolo dei pescheti rosettati.

Tali esperienze furono condotte con maggiore dettaglio e con più accuratezza delle precedenti, anche per la comodità ed i mezzi di sperimentazione dello scrivente, allora Vice-Direttore del R. Laboratorio Crittogamico Italiano presso l'Istituto Botanico della R. Università di Pavia, ma anche — e sopratutto — in quanto lo scrivente, dall'insieme delle osservazioni effettuate nel 1932, ne aveva tratta la convinzione che le cause della malattia dovessero risiedere in qualche principio non vivente avente sede nel terreno dei pescheti rosettati, i quali tutti, senza eccezione, erano stati impiantati su disfatticcio di bosco ceduo ad essenze miste, con predominanza di *Robinia Pseudoacacia*.

Il materiale di sperimentazione fu costituito da piantine di 1 e 2 anni di pesco franco da seme, in parte ottenute ad Alba ed in parte nell'Istituto Botanico, e coltivate in vaso, sia all'aperto che in serra, a seconda della stagione. In un secondo tempo, a conoscenza degli studi di SCHREINER e collaboratori (vedi oltre), di HALL e collaboratori (idem) e di altri studiosi, la tossicità del suolo e dei suoi estratti fu saggiata anche su giovani piantine da seme (germinelli) di frumento. Il suolo da saggiare era prelevato da pescheti fortemente rosettati dell'Albese, preferibilmente al piede di peschi ammalati, eliminando lo strato dei primi dieci centimetri circa, e ad una profondità non maggiore di quella della grande massa di

---

probabilità di manifestarsi che se l'impianto si effettua immediatamente dopo lo sradicamento della pianta ammalata. In qualche caso si possono manifestare dei sintomi leggeri e transitori della malattia, le giovani piante riprendendo la normale vegetazione senza alcun ausilio. Le piante sono sempre aiutate da una buona concimazione iniziale, generalmente con stallatico, quindi con concimi minerali; talvolta solo con questi ultimi.

radici laterali delle piante. Avendo presto osservato che il suolo, disseccando al riparo, in laboratorio, attenuava o sinanche perdeva la sua tossicità, si adottò il sistema di riempirne delle cassette di legno, inumidendolo all'atto dello scavo e comprimendolo bene. Tali cassette chiuse, erano conservate nelle cantine dell'Istituto, e saltuariamente umettate con acqua all'esterno. All'atto dell'impiego, se ne usava il contenuto, eliminando la parte periferica per lo spessore di 3 o 4 cm.

A) Cultura di peschi franchi in vaso su suolo di pescheti rosettati. — L'esperienza si effettuò nel 1934 con 8 vasi di mediocre diametro, ripieni di terra proveniente da pescheti rosettati, e fu continuata per poco più di un anno. I risultati furono molto incerti: le piante vissero stentamente, mostrando il fogliame di color verde-pallido e talvolta, qua e là, quasi clorotico; due piante perdettero rapidamente le foglie, ed in altre si ebbe un precoce apparire di antociani. Ma malgrado questa stentata vegetazione, non si ebbe mai, sotto tali condizioni, la riproduzione della sintomatologia della « rosetta ». I testimoni su buon terreno dell'Orto Botanico furono normali.

B) Cultura di germinelli su estratto di suolo c. s. — Dopo qualche tentativo preliminare, per la produzione dell'estratto di suolo e della sua tossicità, si adottò la seguente procedura: senza rimuovere il « pane » di terra dalla cassetta che lo conteneva, si poneva in un recipiente appena maggiore, con tanta acqua bollita previamente (poi lasciata raffreddare completamente) quanto ne necessitava perchè la terra potesse ridursi in una pappa semiliquida. Dopo un contatto di almeno 6 ore — in media di una diecina di ore — si lasciava sgocciolare la massa, aiutandone la spremitura con la compressione a mano e si filtrava rapidamente l'estratto di terra attraverso un pannolino. Non si tenne conto del rapporto tra peso umido e secco della terra, dell'acqua d'imbibizione e di quella di percolazione; quest'ultima si conservava in piccoli matracci ripieni sino al collo. Comunque,

il saggio della tossicità rispetto alla germinazione del frumento si effettuava immediatamente, e nel contempo si effettuavano le esperienze sui germinelli di pesco.

Il saggio della tossicità ebbe luogo a temperatura ambiente del laboratorio, imbevendo del liquido percolato vari strati di fogli di carta da filtro, e facendovi germinare da 100 a 200 cariossidi di frumento *Mentana;* una eguale quantità di cariossidi, fatta germinare in parallelo su fogli della stessa carta imbevuti di acqua di fonte, faceva da testimonio. Generalmente dopo 5 giorni si computava il numero delle cariossidi germinate in acqua e si comparava con il numero di quelle germinate in acqua di percolazione. Fatto eguale a 100 il numero delle cariossidi germinate in acqua, la differenza tra questo numero e quello delle cariossidi germinate in acqua di percolazione si considerava con un indice relativo di tossicità. È evidente che tale indice manca di valore assoluto, dato che l'esaurimento del suolo con acqua bollita si effettuava, da una volta all'altra, sotto condizioni non comparabili, a cominciare dal rapporto tra peso della terra e volume dell'acqua di estrazione e dell'acqua percolata.

a) Prove di germinazione del frumento in acqua di percolazione. — Tali prove si effettuarono in numero notevole (oltre un centinaio sotto varie condizioni), sia presso il Laboratorio Crittogamico di Pavia che presso l'Istituto Botanico della Facoltà Agraria di Firenze — ma sopratutto presso il primo —, tra il 1933-34 ed il 1936-37. Più che trascrivere per intero i protocolli di esperienza, preferiamo indicare le conclusioni generali che da questo studio scaturirono, riportando qualcheduna delle esperienze più illustrative.

1.°) l'acqua di percolazione attraverso il suolo di pescheti rosettati si dimostra sempre tossica verso il frumento, inibendone in vario grado la germinazione, ciò che si manifesta sia nel ritardo della germinazione delle cariossidi rispetto ai testimoni, che nella riduzione nella

percentuale di germinazione (1). Ma tale tossicità oscilla entro limiti amplissimi: da un minimo del 7 per cento ad un massimo dell'82 per cento. Per quanto delle cifre medie sieno di scarso valore, data l'eterogeneità delle condizioni sotto le quali si effettuarono le esperienze, la media di 37 prove effettuate tra il 1933 ed il 1934 diede la percentuale del 42,4 e quella di 55 prove effettuate tra il 1936 ed il 1937 del 33,8 per cento.

Incidentalmente, tale azione tossica non si limita ad inibire parzialmente la germinazione delle cariossidi, ma ostacola lo sviluppo dei germinelli i quali appaiono meno sviluppati di quelli derivanti da cariossidi germinate in acqua, di color verde chiaro invece che del normale verde, e che appassiscono molto rapidamente rispetto a quelli normali; quando questi possono raggiungere o sorpassare i 10 cm. di altezza prima che le riserve nutritizie della cariosside si esauriscano, quelli difficilmente sorpassano i 7-8 cm., e talvolta neppure i 5 cm.

2.°) L'azione tossica dell'acqua di percolazione si attenua se l'acqua stessa viene conservata durante vari giorni (sino ad un mese) in larghe capsule che la contengano in strato sottile, specie se si ha cura di agitarne con una certa frequenza il contenuto, e di interrompere la pellicola che si forma alla superficie. Tale attenuazione è molto irregolare — date forse le condizioni di non uniformità sotto le quali si sono effettuate le esperienze —, ed è irregolare anche in esperienze in parallelo con la stessa acqua; fatto eguale a 100 l'indice di tossicità di una determinata acqua di percolazione, l'attenuazione può andare da un massimo del 92 per cento ad un minimo del 16 per cento.

---

(1) Nelle nostre esperienze i due dati vengono a convergere, in quanto la lettura della percentuale di germinazione si effettuava prima che il fenomeno fosse terminato, cioè, come si è detto, generalmente dopo 5 giorni dall'inizio, ma talvolta dopo 4 sino ad 8 giorni, a seconda della stagione nella quale si effettuarono le esperienze.

3.°) Tale attenuazione si ha molto più rapidamente ossidando il liquido di percolazione per aereazione (a mezzo di una pompa a caduta d'acqua) e meglio ancora per addizione del 5 al 12 per cento di acqua ossigenata a 16 vol. Un poco meno efficace parve essere l'impiego del permanganato di potassio all'1 per mille aggiunto nelle proporzioni del 5 al 10 per cento del liquido. Oltrechè più rapida, l'attenuazione è anche più intensa, ma non si giunge mai, egualmente, alla scomparsa totale del potere tossico.

4.°) Al contrario, l'attenuazione è molto più ridotta, e, sopratutto, assai rallentata conservando l'acqua di percolazione in matracci a collo stretto coperti da un sottile strato di olio di vaselina; meglio ancora se nel liquido di percolazione si faceva previamente gorgogliare dell'anidride carbonica. Una ridotta attenuazione (dal 3 per cento al 17 per cento) si ha, però, egualmente.

5.°) Una piccola parte dei principi tossici contenuti nell'acqua di percolazione è termolabile, la maggior parte essendo termostabile (per ebullizione dell'acqua stessa durante un tempo variabile da 10 a 30 minuti primi, senza altre precauzioni che quella di riportare al volume primitivo il liquido di percolazione bollito). Ecco il dettaglio di una delle esperienze più significative compiute nel 1937:

(Tossicità del liquido di percolazione non trattato: 78%).

Essendo = 100 la tossicità del liquido di percolazione non trattato, si ebbe (in cifre arrotondate):

Liquido + 10% di acqua ossigenata a 16 vol. = tossicità 27 %;
» + 10% di permanganato di potassio all' 1 ‰ = tossicità 56%;
» attraverso il quale si è fatta gorgogliare dell'aria per 30 minuti primi = tossicità 69%;
» nel quale si è fatta gorgogliare per un egual tempo dell'anidride carbonica = tossicità 98%;

Liquido bollito all'aria per 30 minuti primi = tossic. 83%;
» bollito c. s., riportato a volume e trattato con il 10% di acqua ossigenata c. s. = tossicità 22%;
» bollito c. s. e riportato a volume, in cui si è fatta gorgogliare aria c. s. = tossicità 57%;
» bollito c. s. e riportato a volume, in cui fatta gorgogliare dell'anidride carbonica c. s. = tossicità 80%.

b) Prove di cultura di germinelli di pesco in acqua di percolazione. — Il materiale di sperimentazione fu sostituito da plantule da seme di pesco (razze diverse, indeterminate), di circa un anno di età (da 9 mesi sino a quasi 2 anni); dopo qualche saggio di cultura in liquido di percolazione al quale si erano aggiunti dei sali nutritivi nella proporzione in cui sono contenuti nella soluzione nutritizia di Knop (che non ebbe esito favorevole, anche forse per qualche difficoltà tecnica inerente all' esecuzione delle esperienze), i germinelli di pesco si coltivarono in sabbia silicea ripetutamente lavata, contenuta in vasetti di terracotta di varia capacità, umettata con il liquido di percolazione, senza l'aggiunta di sali nutritivi o con l'aggiunta di tali sali; in parallelo, come testimoni, si fecero delle culture su sabbia umettata con soluzione nutritizia di Knop.

Malgrado il fatto che, in varie riprese, si coltivarono oltre cento germinelli nel liquido di percolazione, non trattato o variamente inattivato, non si ebbero dei reperti chiari. Spesso parve evidente un ritardo nella vegetazione dei germinelli coltivati in contatto del liquido di percolazione, generalmente accompagnato da una manifesta, parziale decolorazione fogliare; ma dopo qualche settimana (spesso dopo 5-6 settimane) i sintomi scomparivano, e i germinelli finivano per pareggiare quelli testimoni. Talvolta il liquido parve ben poco o per nulla tossico rispetto ai germinelli coltivati su sabbia in contatto di soluzione nutritizia di Knop. Se invece del

liquido di percolazione non trattato si impiegò quello inattivato a mezzo di acqua ossigenata, le piante non parvero menomamente soffrire. Se, infine, si impiegò il liquido di percolazione previamente bollito, quando si ebbero delle manifestazioni di tossicità rispetto ai germinelli (ciò che avvenne frequentemente), tali manifestazioni permasero più lungamente che rispetto allo stesso liquido non bollito: almeno durante quattro mesi, e spesso, per sei mesi o più.

Interessante fu il controllo della tossicità del liquido di percolazione con il quale si umettava la sabbia silicea, saggiata a mezzo della germinazione delle cariossidi di frumento (come nelle precedenti esperienze *a*), a vari intervalli di tempo dall'immissione del liquido stesso. Ecco il dettaglio di una delle più significative di tali esperienze:

(Tossicità del liquido di percolazione non trattato: 87%).

Essendo = 100 la tossicità di percolazione di tale liquido (con i sali nutritizi nelle stesse proporzioni del liquido di Knop), le prove di germinazione di cariossidi di frumento nella sabbia silicea umettata del liquido dove si coltivava una plantula di pesco (fatto = a 100 anche la germinabilità del frumento) diedero i seguenti risultati:

All'inizio dell'esperienza = tossicità 87%.

Dopo	15	giorni	=	tossicità	61%
»	30	»	=	»	29 »
»	45	»	=	»	12 »
»	60	»	=	»	9 »
»	90	»	=	»	7 »
»	120	»	=	»	10 »
»	150	»	=	»	8 »

(Tossicità del liquido di percolazione inattivato con acqua ossigenata al 10%, 16 vol.: 23%).

All'inizio dell'esperienza = tossicità 23%.

Dopo	15	giorni	=	tossicità	21%
»	30	»	=	»	19 »
»	60	»	=	»	24 »
»	90	»	=	»	15 »
»	120	»	=	»	9 »

(Tossicità del liquido di percolazione inattivato per gorgogliamento di aria durante 60 minuti primi: 59%).
All'inizio dell'esperienza = tossicità 59%.

Dopo circa	15	giorni	=	tossicità	31%
»	» 30	»	=	»	26 »
»	» 60	»	=	»	17 »
»	» 90	»	=	»	18 »
»	» 120	»	=	»	14 »

(Tossicità del liquido di percolazione bollito durante 30 minuti e riportato a volume: 77%).
All'inizio dell'esperienza = tossicità 77%.

Dopo	15	giorni	=	tossicità	61%
»	30	»	=	»	39 »
»	60	»	=	»	20 »
»	90	»	=	»	19 »
»	120	»	=	»	21 »
»	150	»	=	»	18 »

5. - **Osservazioni effettuate nei pescheti rosettati tra il 1934 ed il 1940.**

I sopraluoghi effettuati quasi tutti gli anni, tra l'estate e l'autunno, nei pescheti rosettati dei dintorni di Alba (e particolarmente in quelli di Vezza), ed i colloqui avuti con i peschicultori, e con i tecnici di questa cultura — primo il reggente di sezione dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura — ci hanno portato ad un certo numero di conclusioni che riassumiamo.

1.°) Dal 1934 agli anni successivi, la « rosetta » del pesco è andata gradualmente attenuandosi, sinchè, nel 1936, piante affette da questa malattia erano rare, e nel 1938 essa poteva praticamente dirsi scomparsa. Le piante che a quell'epoca presentavano i sintomi della « rosetta » sono venute a morte nello spazio di qualche anno, e, dove le piante stesse furono sostituite, la malattia non si è più verificata, con forse qualche dubbia eccezione. Le piante sane in pescheti rosettati sono rimaste sempre sane, per quanto si riferisce a questa malattia.

2.°) In quest'intervallo di tempo, per quanto è a nostra conoscenza, non sono stati ulteriormente impiantati dei pescheti su scasso di vecchi cedui ed immediatamente dopo il loro abbattimento.

3.°) L'effetto del sovescio (di cui si accennò nella precedente pubblicazione su questa malattia), che parve curare la malattia facendola scomparire, fu, in realtà, solo un palliativo, in quanto l'anno successivo essa riapparve sugli stessi piedi in precedenza rosettati e con la stessa apparente intensità, portando a morte numerose piante secondo un'irregolare progressione.

4.°) Un agricoltore ci ha affermato che avrebbe trovato un certo vantaggio nel lavorare abbastanza profondamente la terra attorno al pedale delle piante, rimovendo la terra con il rovesciarla ma senza scalzare le radici. Di questo asserito effetto benefico non abbiamo potuto darci personalmente conto.

5.°) Siamo in condizione di confermare che la « rosetta » si è manifestata solamente nei peschi impiantati sul terreno a ceduo di essenze miste (la più frequente essendo la *Robinia*), ancorchè profondamente scassati, e mai su altri terreni. Ci è stato detto che un piccolo pescheto, impiantato sul terreno derivato dallo sradicamento di un ceduo, ma dopo 6 anni di cultura di piante erbacee in rotazione, non ha mai mostrato delle piante di pesco rosettate.

Discussione dei risultati.

Da quanto si osservò in precedenza, e ne fu riferito nella pubblicazione già citata, e da quanto si è osservato posteriormente, nonchè in base alle nostre esperienze, emergono alcune conclusioni che riassumiamo a continuazione:

1.°) La malattia non ha un carattere epidemico. Non si è mai notata la tendenza a diffondersi attorno i piedi ammalati di « rosetta », ma è apparsa qua e là, irregolarmente, e solo in pescheti che si trovavano in certe condizioni. (Non teniamo in conto le prove d'innesto e quelle di trapianto, visti i loro risultati).

2.°) La malattia si è manifestata esclusivamente in peschi trapiantati in suoli di cedui abbattuti e sradicati, ed allorchè quelle piante ne rappresentavano la prima cultura. Dopo qualche anno di continua attenuazione della malattia, questa è scomparsa, ma non si sono avuti più casi di pescheti impiantati su tali suoli.

3.°) Se tra l'abbattimento del ceduo e l'impianto del pescheto intercorreva qualche anno, la malattia non si manifestava.

4.°) L'incorporamento di sostanza organica nel suolo ha avuto un effetto transitorio sulle piante rosettate, comparabile a quello di lavori al piede delle piante; in ambedue i casi è probabile che l'aereazione del terreno abbia dato tali vantaggi, meno sentiti nel primo e più nel secondo caso.

5.°) Apparentemente almeno, la malattia non è dovuta a carenza di rame, manganese, boro o zinco.

6.°) Il suolo dei terreni di pescheti rosettati contiene un qualche principio tossico alle piante di pesco, e, ancor più chiaramente, alle plantule (germinelli) di frumento, di cui ostacola anche la germinazione.

7.°) Tale principio tossico ha vari costituenti, la maggior parte dei quali sono termostabili (a 100° C.), ma

facilmente distrutti per ossidazione anche leggera, quale quella dovuta all'ossigeno dell'aria; rapidamente e facilmente attraverso qualche ossidante chimico.

8.°) In natura detta inattivazione per ossidazione si raggiunge, apparentemente, per opera della flora microrganica del suolo; per tale ragione l'inattivazione naturale è più lenta nell'estratto di suolo previamente bollito (1).

9.°) Il non aver riprodotto i sintomi della « rosetta » sui germinelli di pesco, sotto condizioni sperimentali (in presenza del liquido di percolazione dei suoli di pescheti rosettati) può avere avuto varie cause; tra queste le più probabili sono: *a*) poca durata dell'esperienza; *b*) età delle piantine di sperimentazione; *c*) differenti condizioni alle quali sottostanno le piante nelle culture su sabbia; *d*) diversa suscettibilità delle varie razze alla malattia.

10.°) Pur mancando di tale prova diretta, dal complesso dei dati ricavati dalle esperienze e dalle osservazioni, si deve dedurre che sono tali principi tossici contenuti nel suolo di cedui di recente messa in cultura, quelli che inducono la malattia della « rosetta », la quale, in ultima analisi, sarebbe una malattia di natura fisiologica per intossicazione lenta delle piante. Sull'avvento della malattia debbono incidere anche dei fattori individuali (resistenza dei singoli piedi, correlata probabilmente alla normalità ed all'intensità delle funzioni fisiologiche), se non pure dei fattori di ineguale distribuzione dei principi tossici nel suolo dei pescheti, e di ineguale assorbimento ed inattivazione di questi.

---

(1) Attraverso la bollitura, stando ai risultati ottenuti, parrebbe che si produca o si stabilizzi qualche principio debolmente tossico (o contenuto in debole quantità nel liquido di percolazione del suolo) che persiste ancora allorchè l'azione tossica del percolato non bollito è quasi completamente cessata.

*
* *

La presenza di principi tossici nei suoli ove sono state coltivate delle piante, ed in dipendenza, diretta od indiretta, da queste, è un annoso problema, i cui dati sperimentali sono stati molte volte discussi, e sul quale si seguita ancora a sperimentare, benchè meno attivamente che nei decenni scorsi. Ci limiteremo a riassumerne brevemente i risultati fondamentali, rimandando, per delle discussioni più approfondite, ai sommari di Bedford e Pickering (1911), di Livingston (1907), di Russell (1912 ed ediz. segg.), di Clements (1921), di Garner e collab. (1925), ecc.

La moderna letteratura sull'argomento comincia con gli studi di Macaire (1832) sulle escrezioni radicali di varie piante, e con la dimostrazione che i piselli crescono male nell'acqua nella quale sono state fatte sviluppare delle piantine di pisello, mentre vi cresce bene il frumento. Egli fece assorbire dalle radici di una pianta spontanea dell'acetato di piombo, dimostrando poi che tale sale si ritrovava in tracce nell'acqua pura in cui venivano successivamente coltivate tali piante, previa accurata lavatura delle radici. De Candolle (1932) accolse pienamente le conclusioni del Macaire (e di altri studiosi che ne avevano accennato), osservando che a tali escrezioni si deve l'azione nociva delle malerbe sulle piante coltivate, e facendo assumere a questo fattore la importanza di uno dei fattori ecologici delle associazioni naturali di piante. Ma le esperienze di Macaire furono subito messe in dubbio da Roper (1833), e, più ancora, da Unger (1836) il quale ebbe risultati negativi con l'acetato di piombo e con sali di ammonio. Più esaurienti ancora furono le esperienze di Daubeny (1835), il quale ammise che talvolta l'escrezione era possibile. In altre esperienze (1845) lo stesso studioso, pur confermando che la cultura continuata nello stesso suolo di una stessa pianta portava ad un graduale declino delle rese, attribuiva questo fatto non tanto alla pre-

senza di tossine del suolo, quanto all'esaurimento di certi elementi nutritizi. In realtà, le trionfanti idee dei cosidetti « mineralisti », diffuse e quasi imposte dal Liebig, dovettero avere un riflesso anche nelle idee circa questo problema. È così che negli studiosi, sino al chiudersi del 1800, venne radicandosi la convinzione che la crescente sterilità del suolo non si dovesse a delle tossine ivi presenti, ma a squilibri o deficienze nella nutrizione.

La serie delle ricerche effettuate a Woburn e a Ridgmont tra il 1897 ed il 1911 — che sono tuttora quelle fondamentali su questo argomento — per opera di Bedford e Pickering, giunse a conclusioni che riconfermavano le viste del De Candolle. Le principali conclusioni si riferiscono all'effetto di malerbe (generalmente Graminacee) su alberi fruttiferi, sopratutto sul melo che si dimostrò una delle specie più sensibili. Tali piante erbacee arrestano la crescita degli alberi, e ne inducono persino la morte, senza che gli alberi avessero mai potuto, durante i sedici anni delle esperienze, riprendere spontaneamente, a meno che le radici sfuggissero dalla sfera d'influenza delle malerbe. L'azione è aspecifica sia riguardo alle malerbe che riguardo alle piante fruttifere sensibili, essendo tale azione solo subordinata al vigore degli alberi, ed a qualche fattore inerente al suolo; a tale azione non sfuggirebbero neppure le piante forestali. D'altro canto vi influisce pure il vigore delle malerbe. Sull'effetto depressivo è da escludere l'influenza dell'aereazione del suolo (quantità di ossigeno e quantità di anidride carbonica), o della sua temperatura, del contenuto in acqua o di quello in sostanze minerali nutritizie per le piante. Così, ad es., l'effetto tossico si manifesta anche in suoli mantenuti sempre umidi, e se vi è carenza di acqua, sono le malerbe che ne risentono prima degli alberi; inoltre bene spesso i suoli infestati da malerbe contengono più acqua di quelli che ne sono scevri. Cosí se le sostanze minerali nutritizie del suolo sono in eccedenza sul fabbisogno delle piante, l'effetto tossico si ha egualmente; d'altronde i suoli infestati da ma-

lerbe sono spesso più ricchi di sostanze minerali di quelli che ne sono scevri, ed un qualunque raccolto ne asporta ben più di quanto non lo facciano le malerbe. Sono da escludere anche delle modificazioni nelle caratteristiche fisico-meccaniche del suolo, come quelle microbiologiche, la « carica » batterica dei suoli infestati essendo generalmente maggiore di quelli scevri dalle malerbe.

Sterilizzando parzialmente il suolo a mezzo del calore, si produce una qualche sostanza tossica che allunga il periodo di germinazione dei semi e ne riduce la percentuale, ma che si ossida rapidamente anche solo per azione dell'atmosfera, nei lavori di cultura del terreno, dopodichè le sostanze tossiche divengono benefiche per le piante. Tali tossine non sarebbero escrete dalle piante, ma si formerebbero con la decomposizione della sostanza organica delle radici, forse anche per l'intervento di qualche agente microbico (Bedford e Pickering, 1914).

Mentre lo stesso Pickering (1917) riconfermava ed ampliava queste esperienze, il Bureau of Soils di Washington ne intraprendeva alcune analoghe per opera, inizialmente, di Livingstone, Britton e Reed (1905), proseguite quindi da Livingston (1907), Schreiner e Reed (1907), Schreiner e Shorey (1909), Schreiner e Skinner (1912), Schreiner e Reed (1909), Shorey (1913) ed altri. L'effetto delle tossine contenute nei suoli a vegetazione naturale e in cultura, sopratutto sul frumento, è simile a quello della siccità, anche se i suoli sono abbondantemente irrigati; anzi alle prove dirette, ben 30 sostanze organiche isolate dai suoli si dimostrarono, in varie concentrazioni, tossiche alle piante, tali composti essendo distrutti dall'aereazione e per opera di alcuni batteri del suolo. Sopratutto l'acido picolincarbossilico si dimostrò tossico alla concentrazione di 100 parti per milione, e l'acido diidrossistearico in quella di 50 parti per milione (Schreiner e Shorey, 1909; Schreiner e Skinner, 1910), anche in presenza di un eccedente di sostanze nutritive minerali per le piante. L'azione dannosa venne definita sulle basi di una riduzione del potere di ossidazione delle

radici, ma oggi tali conclusioni dovrebbero essere riviste alla luce delle nozioni sul potere ossido-riduttivo, sia del suolo che delle radici. Incidentalmente, Schreiner e Lathrop (1911) trovarono che l'acido diidrossistearico era molto diffuso nei suoli improduttivi e quasi assente in quelli normali, e che la maggior parte delle sostanze azotate è benefica e non dannosa, salvo la guanidina e qualche altra (Schreiner e Skinner, 1912). Anche gli studi sul potere ossidante del suolo (Schreiner e Sullivan, 1910) confermarono i dati precedentemente acquisiti (Sullivan e Reed, 1912); ma Skinner (1913) emise l'ipotesi che l'azione depressiva sulle piante potesse doversi pure all'assenza di una sufficiente concentrazione d'ossigeno od all'accumulo di eccessiva anidride carbonica.

Di questo stesso periodo sono le esperienze di Dandeno (1909) e quelle più ampie degli Howard (1910 e 1915) in India, in parte confermanti le esperienze inglesi ed americane, ma in parte facenti intravedere la funzione negativa della deficente aereazione del suolo, ciò che Russell (1912) riassumerà ammettendo che in suoli normalmente aereati e mediamente provvisti di sostanze minerali nutritive e di sufficente carbonato di calcio, non si producono tossine, le quali appaiono sotto le condizioni opposte, apparentemente senza l'intervento di escrezioni tossiche da parte delle piante viventi. Anche Hall, Brenchley e Underwood (1913 e 1914) sono dell'opinione che in suoli normali e normalmente lavorati non vi è accumulo di tossine, rivelabili anche su piante particolarmente sensibili come l'orzo.

In questo periodo, sino ad oltre il 1920, numerose esperienze tendono a negare la presenza o l'accumulo di tossine nel suolo, per lo meno in quantità tali da essere nocive alle piante, sia distinguendo un'azione stimolante iniziale da una tossica susseguente in rapporto alla fase di vita delle piante (Lyon e Bizzell, 1913), sia attribuendo maggiore importanza alle modificazioni nel contenuto in elementi minerali ed alle modificazioni del pH (Hartwell, Pember e Merkle, 1919). Livingston (1916)

negherà nuovamente che tali sostanze tossiche possano, in ogni caso, essere escrete come tali dalle radici delle piante (1), e che, originandosi in suoli male aereati, la causa prima di tutto è la relativa anaerobiosi dei suoli per deficenza di ossigeno (ed accumulo di anidride carbonica) che induce una respirazione anaerobiotica da parte delle radici delle piante e dei microrganismi del suolo (CLEMENTS, 1921).

Dopo questo attivo periodo di studi sull'argomento, assai poco si è pubblicato in merito, mentre l'idea della presenza di sostanze tossiche nel suolo, dai composti organici, si è estesa ad alcune di quelle minerali (quali i complessi di alluminio ed altri elementi), ancorchè i dati sperimentali sieno ancora in gran parte controversi. Ma forse un maggior valore si è dato alla presenza nel suolo di microrganismi parassiti, specifici od aspecifici, delle piante, collegando il problema generale delle condizioni edafiche sfavorevoli alla cultura delle piante e l'effetto talvolta negativo di una specie su quella successiva in rotazione, o di una su quelle consociate, con il problema fitopatologico. Benchè tale problema sia forse in gran parte connesso con quello che qui ci interessa, non possiamo dilungarci; ma dobbiamo rammentare come sin dal 1905

(1) Molto recentemente si è accertato, al contrario, che l'escrezione di sali minerali e di composti organici azotati da parte delle radici è un fenomeno costante, universalmente diffuso e che s'inizia precocemente, sì che la sua importanza, nel ricambio minerale delle piante e nel bilancio nutrizionale tra suolo e piante, è probabilmente molto alto. Tale problema, studiato sopratutto nei riguardi dell'azoto, da VIRTANEN ed altri (VIRTANEN, von HAUSEN e LAINE, Journ. Agr. Sc., XXVII, 332, 548, 1938; NICOL, Intern. Rev. Agr., XXVII, 210 T., 241 T., 1936; BOND, Ann. Bot., N. S., II, 61, 1938; LUDWIG e ALLISON, Bot. Gaz., XCVIII, 680, 1937; WILSON e BURTON, Journ. Agr. Sc., XXVIII, 307, 1928; ENGEL e ROBERG, Ber. Deutsch. Bot. Gesell., LVI, 337, 1938; ecc.). Benchè, a nostra conoscenza, non sia stata dimostrata l'escrezione di composti tossici dalle radici delle piante, non se ne può negare la possibilità, sia per escrezione di sostanze direttamente tossiche, sia per escrezione di sostanze che nel suolo possano trasformarsi in composti tossici per le piante che le han prodotte, o per altre.

Hedrick osservava che in un ricco suolo irriguo dell'Utah (S. U. d'A.), la cultura di varie piante erbacee e di certi arbusti fruttiferi provocava negli alberi di pesco consociati una caratteristica colorazione anormale del fogliame. Questo studioso eseguì delle esperienze anche su piante in vaso, coltivandovi prima una pianta erbacea (patata, pomodoro, avena, segala, *Brassica*, senapa, trifoglio, pisello e fagiolo) ed osservando che delle piantine di pesco seminate in tali vasi si comportavano variamente a seconda delle specie che le avevano precedute. Avena e segala furono le più dannose, mentre fagiolo e trifoglio ebbero un effetto benefico (1).

Probabilmente ha connessione con il problema che ci interessa anche quello della presenza di composti tossici per le piante nelle torbe e nei terricci vegetali o nei suoli altamente umosi, del tipo gliadina, studiati sopratutto in Olanda da Hudig (1910, 1929) e da Smith (1927), che causano una specifica malattia dei cereali come l'avena; tali composti sono precipitati dal rame, dal che l'azione favorevole dei sali di questo metallo sulla produzione agraria nei suoli torboso-umosi, che noi stessi potemmo controllare sul terreno di un fondo di palude prosciugata in una bonifica italiana.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze appare perfettamente giustificata la conclusione cui è giunto recentemente Waksman (1936), e cioè che l'intero problema della presenza di sostanze tossiche alle piante nel suolo è da investigare « ex novo ».

(1) Vi è tutta una vasta letteratura sull'effetto reciproco inibitorio di una pianta verso un'altra, che non è il caso di riassumere; per dati in merito si veda lo studio di Garner, Lunn e Brown (1925) i quali particolarmente approfondirono le ricerche circa il tabacco, specie molto sensibile a queste influenze negative delle piante che la precedettero in rotazione. L'azione depressiva varia a seconda della specie, ma si può superare solamente con il riposo del suolo, non potendosi spiegare nè con la deficenza in sostanze minerali nutritive, nè con l'eventuale maggiore incidenza di parassiti, mentre l'intensità varia con le condizioni del suolo ed a seconda dell'andamento stagionale; di particolare interesse è la constatazione che la calcitazione attenua l'effetto depressivo.

CONCLUSIONI e RIASSUNTO.

Proseguendo le osservazioni sulla « rosetta nutrizionale », non virosica, manifestatasi nell'Albese (Cuneo), si è accertato che con il venire a morte delle piante affette da questa malattia, e con la sospensione di nuovi impianti di pescheti su disfatticcio di bosco ceduo, la malattia è scomparsa. La somministrazione alle piante ammalate di sali di rame, di manganese, di boro e di zinco a varie diluizioni non ebbe alcun effetto. Gli innesti di gemme di peschi rosettati su piede sano e viceversa in grandissima parte non attecchirono, nè si riuscì a trapiantare delle piante rosettate in terreno sano. Incerto fu il risultato della cultura in vaso di peschi franchi nel suolo di pescheti rosettati. L'acqua di percolazione attraverso il suolo di pescheti rosettati apparve tossica verso il frumento, ritardando la germinazione delle cariossidi e diminuendo la percentuale di germinazione; tale tossicità si attenuò se l'acqua fu conservata all'aria, e, più rapidamente, se l'acqua fu aereata o se si aggiunse un ossidante (acqua ossigenata o permanganato di potassio). Solo una parte di questi principi tossici è termolabile. Su germinelli di pesco si ebbe una irregolare azione tossica con parziale decolorazione delle foglie. In natura tale inattivazione dei principi tossici si raggiunge, apparentemente, per opera sopratutto della flora microbica del terreno.

Il non aver potuto riprodurre sperimentalmente i sintomi della rosetta può avere avuto varie cause, tra le quali sono probabili la poca durata dell'esperimento; l'età delle piantine sperimentate; le differenti condizioni in cui si trovano le piante nei pescheti e sotto le condizioni di sperimentazione; la diversa suscettibilità delle razze di pesco.

Poichè in precedenza si era accertato che la malattia non è epidemica, ma appare solo nei pescheti impiantati su suolo di cedui sradicati (e solo se tra l'abbattimento

del ceduo e l'impianto del pescheto non intercorre qualche anno), qua e là irregolarmente, pur mancando di prove dirette si è dedotto che in tale suolo esistono dei principi tossici per le piante di pesco (ed altre piante arboree) per cui la malattia si ridurrebbe ad una lenta intossicazione. Sull'avvento della malattia debbono incidere anche dei fattori individuali (resistenza dei singoli piedi, correlata, probabilmente, alla normalità ed alla intensità delle funzioni fisiologiche) se non pure dei fattori di ineguale distribuzione, assorbimento ed inattivazione di tali principi tossici.

Una discussione delle nozioni precedentemente acquisite in merito al problema della presenza di sostanze tossiche per le piante nel suolo, porta a concludere che si hanno vari elementi per una conclusione positiva, ma che tutto il problema deve essere ristudiato.

Istituto Botanico della Facoltà Agraria e Forestale.
R. Università di Firenze.

R. Ciferri.

LETTERATURA CITATA.

Berford e Pickering S. U., *The effect of grass on trees.* « Rpt. Woburn Exp. Farm », N. 3, 1903.

— — *The effect of grass on trees.* « Rpt. Woburn Exp. Farm », Bull. N. 13, 1911.

— — *The influence of one crop upon another.* « Journ. Agr. Sc. », Vol. VI, pag. 136, 1914.

Ciferri R., *Esperienze ed osservazioni sulla « clorosi », sulla « rosetta » e sul « mal del piombo » nutrizionali del pesco.* « Boll. R. Staz. Pat. Veget. », N. S., Vol. XIII, pag. 1-108 (estr.), tavv., 1933.

— *La « rosetta » del frassino coltivato nei pescheti rosettati.* « Boll. R. Staz. Patol. Veget. », N. S., Vol. XIII, pag. 1-10 (estr.), 2 tavv., 1933.

Clements F. E., *Aeration and air-content.* « Carn. Inst. of Washington », Bull. N. 315, 183 pagg., Washington, 1931.

Dandeno L. B., *Mutual interactions of plant root.* « Rpt. Mich. Acad. Sc. », Vol. XI, pag. 24, 1909.

Daubeny C., *Memoir on the degree of selection exercised by plants, with regard to the earthy constituents presented to their absorbing surfaces.* « Trans. Linn. Soc. », Vol. XVII (1837), pag. 253, 1835 (fide Clements).

— *Memoir on the rotation of crops, and on the quantity of inorganic*

matters abstracted from the soil of various plants under different circumstances. « Philos. Trans. », pag. 179, 1845 (id.).

De Candolle A. P., *Physiologie végétale.* (*Excrétions des racines*). Vol. I, pag. 248; Vol. III, pag. 1474, 1832 (fide Clements).

Garner W. W., Lunn W. H. e Brown D. G., *Effects of crops on the yields of succeding crops in the rotation, with special reference to tobacco.* « Journ. Agr. Res. », Vol. XXXII, pag. 1095-1132, 1925.

Hall A. D., Brenchley W. E. e Underwood L. M., *The soil solution and the mineral constituents of the soil.* « Phil. Trans. R. Soc. Lond. », Ser. B, Vol. CCIV, pag. 179, 1913; « Journ. Agr. Sci. », Vol. VI, pag. 278, 1914.

Hartwell B. L., Pember F. R. e Merkle G. E., *The influence of crop plants on those which follow.* II. « R. I. Agr. Exp. St. », Bull. N. 176, 1919.

Hedrick U. P., *The relationship of plants in the orchard.* « West N. J. Hist. Soc. Proc. », Vol. L, pag. 17-25, 1905.

Howard A., *Second Rept. on the Fruit experiments at Pusa.* « Pusa Agr. Res. Inst. », Bull. N. 16, 1910.

Howard A. e Howard G. L. C., *Soil ventilation.* « Quetta Fruit Exp. St. », Bull. N. 3, 1915; « Pusa Agr. Res. Inst. », Bull. N. 52, pag. 23, 1915.

Hudig J., *Het Onderzoek der Humusstoffen van Bemmelen Gedenboek,* pag. 308-321, 1910; « Zeitschr. f. Pflanz. Düng. », Vol. XVIII, pag. 1-41, 1926.

— *Diseases of crops in alkaline and sour soils.* « Conf. Phytopathol. Econ. Entomol. », Wageningen, pag. 136-141, 1929.

Livingston B. E., *Further studies on the properties of unproductive soils.* « U. S. Dept. Agr., Bureau of Soils », Bull. N. 36, 1907.

Livingston B. A. e Free E. E., *Relation of soil aeration to plant growth.* Carn. Inst. of Washington, Year Book, XV, pag. 78, 1916.

Lyon T. L. e Bizzell J. A., *Is there a mutual stimulation of plants through root influence?* « Journ. Amer. Soc. Agron. », Vol. V, pag. 38. 1913.

Macaire M., *Mémoire pour servir à l'histoire des assolements.* « Mém. Soc. Phys. Génève », Vol. V, pag. 282, 1832.

— *Denkschrift zur Geschichte des Wechselwirtschaft.* « Ann. Pharm. », Vol. VIII, pag. 78, 1833.

Pickering S. U., *The effect of one plant on another.* « Ann. of Bot », Vol. XXXI, pag. 181, 1917.

— *The action of one crop on another.* « Journ. R. Hort. Soc. », Vol. XLIII, pag. 372, 1919.

Roper J. A. C. in De Candolle's « Pflanzenphysiologie », Vol. II, pag. 219, 1833.

Russel E. J., *Soil conditions and plant growth.* London, 1912 (ed edizioni successive sino alla V).

Schreiner O. e Shorey E. C., *The isolation of harmful organic substances from soils.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 52, 1909.

Schreiner O. e Skinner J. J., *Some effects of a harmful organic soil constituent.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 70, 1910.

— — *The toxic action of organic compounds as modified by fertilizer salts.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 84, pagg. 31, 1912.

Schreiner O. e Lathrop E. C., *Examination of soils for organic constituents, especially dihydroxystearic acid.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 80, 1911.

Schreiner O. e Reed H. S., *Some factors influencing soil fertility.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 49, pagg. 190, 1907.

— — *Certain organic constituents of soils in relation to soil fertility.* « U. S. Dept. Agr., Bureau of Soils », Bull. N. 47, 1907.

— — *The rôle of oxidation in soil fertility.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 56, 1909.

— — *The production of deleterious excretions by roots.* « Bull. Torr. Bot. Club », Vol. XXXIV, pag. 271, 1907.

Sullivan M. X. e Reid F. R., *Studies in soil catalysis.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 86, 1912.

Schreiner O. e Sullivan M. X., *Studies on soil oxidation.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 73, 1910.

Shorey E. C., *Some organic soil constituents.* « U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils », Bull. N. 88, 1913.

Smith W. S., *En onderzoek naar het voorkomen en de ooezaken van de verschijnselen, welche worden aabgeduit met den naam « outginningszeekte ».* Diss, Wageningen, 1927.

Unger F., *Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse*, 1836.

Waksman S. A., *Humus.* London, 1936.

Sul creduto originale della " Phoma limonis „ Thümen [1]

Contrariamente all'idea che gli *exiccata* dei *Fungi agrumicoli* del Prof. O. Penzig si trovassero o all'Istituto Botanico di Roma, di Padova o a quello di Genova, dove per molto tempo li ho invano cercati, essi erano conservati nella raccolta tenuta presso la R. Stazione di Patologia vegetale, dove impensatamente li ho trovati nell'estate del 1940, come ne ho dato annunzio nel nostro Bollettino (2).

Nella tavola qui annessa è rappresentato un foglio di erbario dei *Fungi Agrumicoli* del Penzig dedicato alla *Phoma limonis*. Vi è in prima riportata per intero a stampa la formula latina della *Phoma limonis* Thümen, ricopiata dalla formula scritta nella Memoria del Penzig a pag. 357, e poi vi sono contenuti tre *exiccata*. Uno trovato dal Penzig a Padova in un giardino privato, un altro di Roumeguère (Francia) e un terzo, che dallo scritto del Penzig sembrerebbe un vero autotipo del Thümen, raccolto a Gradisca. Ora, disgraziatamente, questo campione distribuito da Thümen e Bolle, non è che un comunissimo esemplare del *Colletotrichum glocosporioides* Penz. riconoscibile già con la lente d'ingrandimento

(1) Nel Vol. III della *Sylloge Fungorum* del Saccardo, a pag. 83, si trova riportata la formula della *Phoma limonis* scritta con la *s* finale, mentre il Penzig scrive *Phoma limoni* senza *s* finale. Dato che la parola *limon - limonis* è della terza declinazione, evidentemente la scrittura corretta è *limonis* e non *limoni*.

(2) « Boll. d. R. Stazione di Pat. Vegetale », Anno XXI, 1941, pag. 29.

per i suoi concettacoli ben diversi dai picnidi di una *Phoma*.

La *Ph. limonis*, attribuito al Roumeguère, è un *Gloeosporium intermedium* Sacc., come sembra e come del resto risulta in parte dalla figura a penna di due conidi, biguttulati e dalle loro dimensioni, segnati in 16×4 μ.

Fig. 1. — Campione di Penzig.

Fig. 2. — Campione di Roumeguère.

Fig. 3. — Campione di F. v. Thümen.

Dallo scritto primitivo, di poi cancellato, che trovasi sulla busta del campione in questione e che chiama *Phoma Aurantiorum* West. questo fungo, ritenuto *in herb.* dal Penzig una *Phoma*, e di questa denominazione sembra esser stato testimone il Sacc. (*teste Saccardo*), è lecito farsi un'idea della limitata conoscenza degli Sphaeropsidei e della *Phoma* in particolare che esisteva in quei tempi. Effettivamente sembra trattarsi della *Phoma Aurantiorum* (Rabenh.) Sacc. che nella *Sylloge Fungorum*, Vol. III, porta la seguente sinonimia e diagnosi: = *Sphaeropsis Aurantiorum* Rabenh. Not. XIII, in Marcucci Un. itin. 1866 (non vidi). Sporulis minutis, oblongis, utrimque obtuse, rotundatis, continuis, hyalinis.

Hab. in ramulis *Citri aurantii* in Roum. F. G. N. 90 iterum observata, ad *Glocosporium intermedium* Sacc. ducenda esse puto.

Molto sicuramente la *Phoma Aurantiorum* (Rabenh.) Sacc. è diventato poi il *Glocosporium intermedium* Sacc. (1).

Il terzo esemplare di *Phoma limonis* porta delle osservazioni scritte col lapis e appartiene alla raccolta personale del Penzig. È certo però che egli deve aver esaminato un altro campione che ora è scomparso, perchè i picnidi presenti, oltre a trovarsi in pessime condizioni, non sono maturi, essi non contengono picnospore già formate, dalle quali quindi non era possibile trarre le misure indicate col lapis sulla busta dell'erbario.

Il Penzig, limitatamente al momento in cui egli ha esaminato i campioni posti in collezione, mostra di avere un'imperfetta idea del genere *Phoma*. Ciò è ben dimostrato dal fatto che egli non ha posto alcuna osservazione contraria sugli *exiccata* di Thümen nè su quello di Roumeguère.

Disgraziatamente dunque mancano nel materiale d'erbario del Penzig le prove adatte ad uno studio sistematico della *Phoma limonis* e bisogna contentarsi della diagnosi e delle figure date del fungo dall'Autore, dall'esame delle quali però resterebbe sempre il dubbio, messo avanti dal Prof. G. Gassner che la *Deuterophoma tracheiphila* Petri possa essere un sinonimo della specie del Thümen, se contro una tale ipotesi non esistesse la si-

---

(1) Si veda al riguardo la memoria del Penzig: *Studi botanici sugli Agrumi e sulle piante affini*, pag. 383. Da quanto è scritto colà si può avere un'idea precisa di quanto fossero superiori le idee sistematiche del Penzig nel tempo in cui scrisse queste pagine e il raccoglitore di *exiccata*.

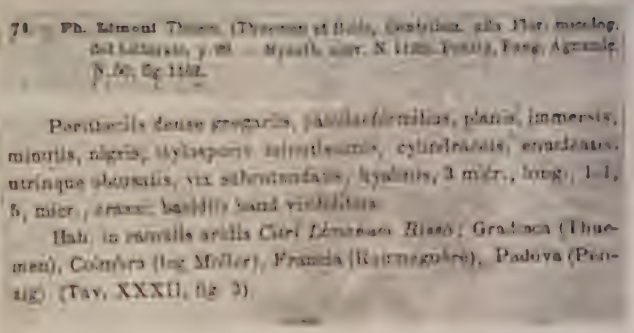
curezza dell'introduzione recente in Sicilia e di poi in Calabria della *Deuterophoma*, l'assoluta mancanza di questo fungo nell'Italia Centrale e Settentrionale e la relativa assenza della *Phoma limonis* nell'Italia Meridionale (1).

L. Petri.

---

(1) Questo ed altro esposi nel lavoro: *Recenti ricerche sul « mal secco » degli Agrumi in Turchia.* « Boll. R. Staz. Pat. veg. di Roma », Anno XX, 1940, pag. 81.

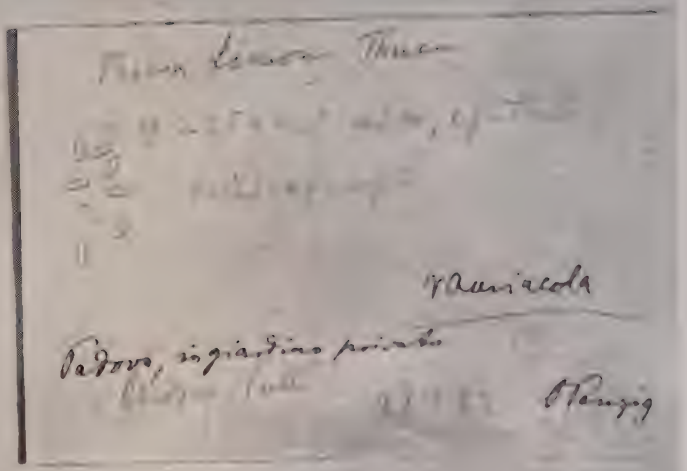
Vedi anche: *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1940.* « Ibidem », Anno XXI, 1941, pag. 28-29.

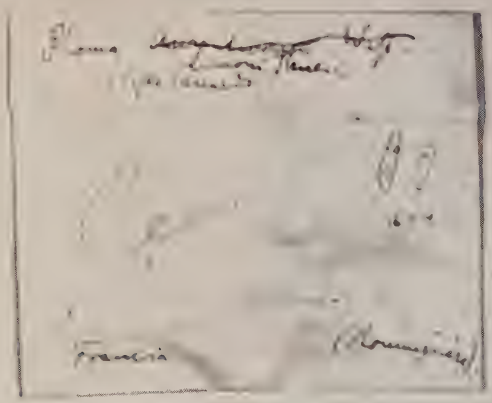


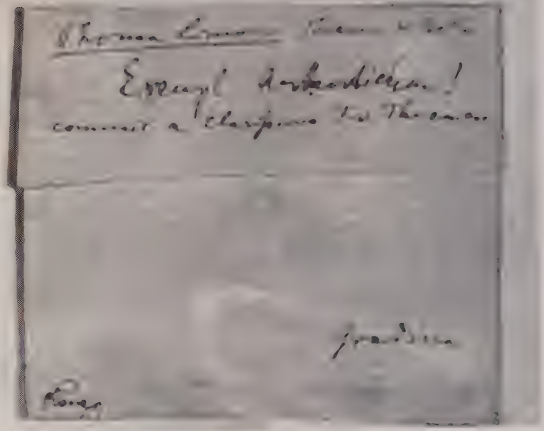
74. — Ph. limonal Thüm. (Thümen et Bolle, Contributiones ad Flor. mycolog. Lusitaniae, p. 68. — Mycoth. univ. N. 1188. Fungi Agrostis P. Ag. Cg 1182.

Peritheciis dense gregariis, papilliformibus, planis, immersis, minutis, nigris, stylosporis subcylindraceis, cylindraceis, curvulatis, utrinque obtusis, vix subconstrictis, hyalinis, 3 mier., long. 1-1, 5, mier., crass. basidiis haud visibilibus.

Hab. in ramulis aridis *Citri Limonum Risso*; Graduca (Thuemen), Coimbra (leg. *Moller*), Francia (Roumeguère), Padova (Penzig) (Tav. XXXII, fig. 3).







La " Microsphaera polonica „ Siem. nel Lazio

La *Microsphaera polonica* è un parassita diffuso oramai in larga parte della terra. Per lungo tempo fu conosciuto soltanto nella sua forma conidica di *Oidium hortensiae*, scoperta nel 1925 da Jörstad in Norvegia [15]; tale erisifacea dopo allora fu rintracciata, e dovunque come dannoso agente patogeno delle ortensie, nella Svizzera [1, 2], nell'Olanda [4, 25], nel Belgio [1], in Francia [10], in Germania [9, 17, 19, 26] (1), in Inghilterra [8], in Polonia [24], in Danimarca [13], ed in diversi Stati della Confederazione Americana: Virginia, Utha, Connecticut [18], Ohio [7]; probabilmente esiste anche nel Sud-Africa [23], e nell'Isola di Ceylon [21].

In Italia la presenza della *Microsphaera polonica*, nella sua forma conidica, fu constatata per la prima volta da Di Micheli nel 1932 [6], in una serra nei dintorni di Firenze su ortensie importate dal Belgio, probabilmente ammalatesi nel luogo di origine; nel 1934 l'*Oidium hortensiae* comparve nelle serre di Pinerolo e venne segnalato dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Torino [3]; nel 1936-37 Di Micheli, sempre in località prossima a Firenze, trovava il mal bianco anche in piante di ortensie allevate all'aperto, alcune delle quali anzi presentavano l'infezione abbondantemente diffusa.

Riveste perciò un notevole interesse per le cognizioni sulla distribuzione geografica di questo micromicete e per poter giudicare della importanza fitopatologica che

(1) Wahl ricorda di avere trovato nel territorio viennese sull'ortensia l'*Oidium hydrangeae;* di questa specie non sono riuscito a rintracciare la descrizione nè altre citazioni nella letteratura fitopatologica; probabilmente si tratta di un « lapsus ».

esso ha per il nostro paese, l'averlo trovato anche nella regione romana. Qui lo riscontrai in uno Stabilimento di Floricoltura situato alle porte della città, su ortensie forzate in serra nell'inverno del 1939 e successivamente durante tutto l'anno 1940, nelle medesime piante allevate all'aperto. Verosimilmente, come è avvenuto per la Toscana, anche nella località romana l'infezione è stata importata dal Belgio o dall'Olanda; i primi ad essere invasi dall'*Oidium* furono infatti, a detta del floricultore, alcuni soggetti appartenenti a varietà pregiate, tipo « Altona, Europa, Amburgo », acquistati di recente in quei Paesi (1).

Ma ancora maggiore interesse ha il caso che io ho osservato per le singolari caratteristiche presentate dalla infezione. Ho ritenuto perciò opportuno descriverlo in questa nota anche per cogliere l'occasione di riferire, ad integrazione di quanto è detto nel dettagliato lavoro di Di Micheli, su alcuni particolari aspetti della malattia la cui conoscenza ha un certo interesse per chi, ed oramai non saranno pochi, avrà modo di osservarla e studiarla in Italia.

*
* *

Mentre di solito l'*Oidium hortensiae* invade pressochè uniformemente tutti gli organi della pianta, e cioè foglie, rami e fiori, nelle ortensie ammalatesi in serra nel 1940 soltanto quest'ultime presentavano i sintomi della infezione. Su una partita di parecchie centinaia di soggetti in cui tutte le infiorescenze erano gravissimamente danneggiate dall'oidio era assai difficile scoprire nelle fo-

(1) La malattia sembra proprio originaria dai Paesi Bassi. In base ad informazioni di Blumer [1] i floricultori belgi ed olandesi l'avevano osservata fino dal 1923. Anche gli esemplari osservati da Jörstad [15] erano di provenienza olandesi.

glie qualche macchia e, se queste esistevano, erano sempre di piccole dimensioni ed in uno stadio non molto avanzato perchè prive o provviste di scarse fruttificazioni conidiche (v. fig. 1). Nelle ortensie allevate all'aperto invece l'infezione sulle foglie assumeva l'aspetto normale;

Fig. 1. — Foglia di ortensia coltivata in serra con piccole macchie determinate da *Oidium hortensiae* Jörst.

estesa cioè su ampie zone del lembo fogliare (v. fig. 2) e tutta nascosta, nella pagina inferiore, da un leggero rivestimento biancastro costituito dal micelio fertile dell'*Oidium*.

Non è facile spiegare con sicurezza le ragioni di questo strano comportamento dell'infezione; si può comunque pensare che le condizioni favorevoli all'insediamento del parassita che, come per tutte le erisifacee consistono in un determinato grado di calore e di umidità, si siano verificate solo in quella fase della forzatura corrispondente al periodo dell'emissione delle infiorescenze e che

in questi delicati organi l'ifale abbia trovato un substrato migliore per il suo accrescimento. Tale maggiore aggredibilità dei fiori potrebbe essere determinata non soltanto da particolari qualità intrinseche dei tessuti di cui sono

Fig. 2. — Foglia di ortensia coltivata all'aperto con ampie macchie determinate da *Oidium hortensiae* Jörst.

costituiti, ma anche dalla mancanza su di essi di qualsiasi traccia di sostanza dannosa al fungo poichè i floricultori devono sospendere i trattamenti antiparassitari, e specialmente quelli a base di zolfo, al momento della comparsa dei bocci fiorali per non menomare la purezza del colore o soltanto la vellutosità dei petali che costituiscono l'attrattiva estetica e commerciale che fanno della ortensia una pianta da ornamento così attivamente ricercata nei mesi primaverili ed estivi.

*
* *

Le alterazioni che la *Microsphaera polonica* produce sulle infiorescenze sono delle macchie dapprima molto

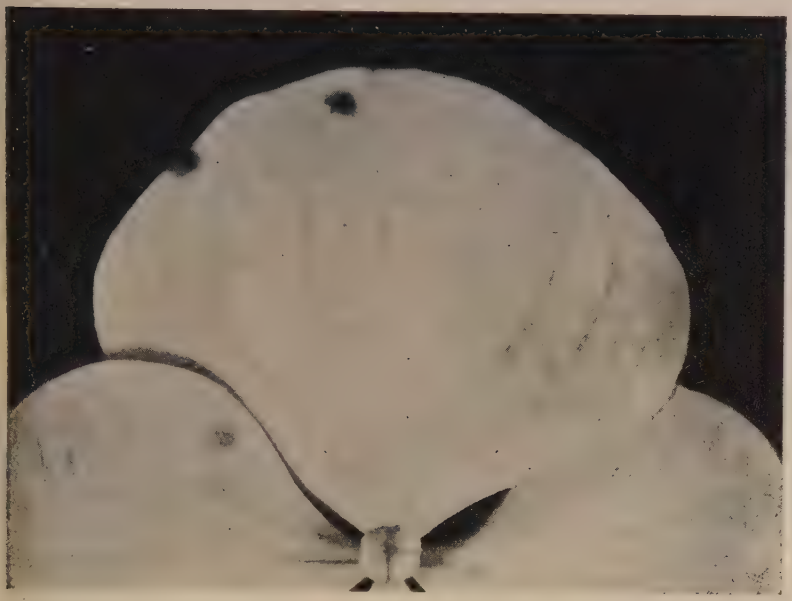


Fig. 3. — Petali di ortensia con macchie puntiformi svelanti l'inizio dell'attacco dell'*Oidium hortensiae*.

piccole, puntiformi-rotondeggianti, sparse indifferentemente in qualsiasi parte del petalo (v. fig. 3, 4); esse ingrandiscono rapidamente assumendo una forma irregolare seppure sempre tendenzialmente rotondeggiante e, confluendo tra di loro, occupano ampie zone od anche tutta la superficie del lembo (v. tav. VI); il loro colore, predominantemente rosso-rugginoso, è mutabile da varietà a varietà di ortensie ed è di tonalità diversa da punto a punto delle singole macchie. Nelle infiorescenze a tinta scura prima della comparsa del colore rossastro definitivo la porzione di tessuto invasa dalla infezione subisce una decolorazione più o meno marcata; spesso

il medesimo fenomeno cromatico si estende anche ai tessuti circostanti la macchia, la quale appare così circondata da un alone biancheggiante.

I petali fortemente attaccati dall'oidio cessano il loro accrescimento e disseccano con notevole rapidità (v. figura 4).

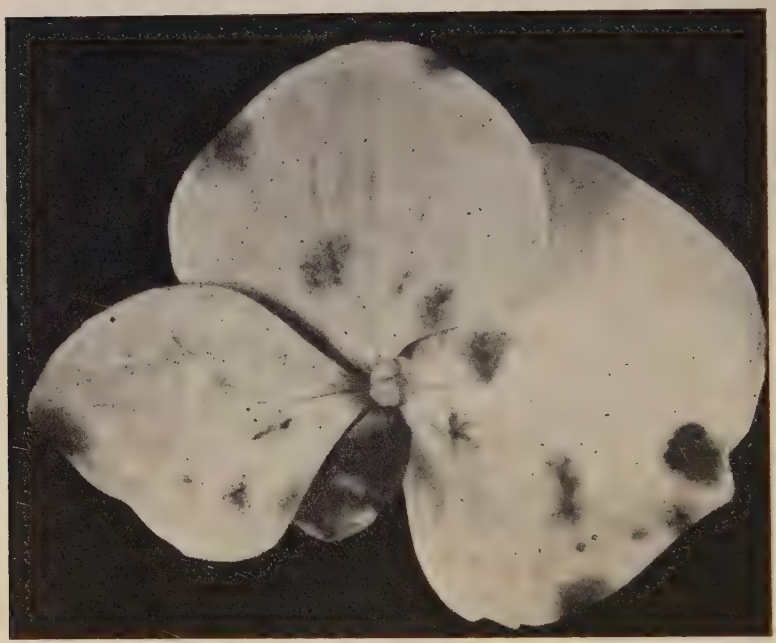


Fig. 4. — Fiore di ortensia gravemente colpito dall'*Oidium hortensiae*; un petalo è di già disseccato.

In corrispondenza delle macchie sui petali si differenziano le fruttificazioni conidiche del parassita.

Come ho detto anche nelle medesime piante colpite apparentemente nella sola infiorescenza l'*Oidium* si era diffuso, sia pure in scarsissima misura, anche sulle foglie e sui rami; nelle prime produce delle macchie di color rosso-rugginoso o vinoso più o meno cupo, sia nella pagina superiore che in quella inferiore (v. figg. 1, 2). In

quest'ultima con l'andar del tempo, specialmente dopo che è finito il periodo della fioritura, vengono nascoste da un leggero rivestimento conidiale di aspetto ragnateloso, biancastro, opaco.

Le foglie colpite dall'infezione si arrestano nella vegetazione e talvolta si lacerano in corrispondenza delle macchie; quelle molto invase dall'*Oidium* cadono prematuramente.

Sui rami le caratteristiche delle lesioni sono presso a poco analoghe a quelle delle foglie; è difficile che in tali organi si sviluppino le fruttificazioni del parassita o che si verifichino lesioni o fenditure nei tessuti circostanti le macchie.

*
* *

Circa le caratteristiche morfologiche del parassita trovato sul mio materiale poco ho da dire oltre a quello che si conosce dalle osservazioni di altri Autori.

Il micelio decorre superficialmente ai varî organi della pianta dai quali trae nutrimento. Le ife sono incolori, abbastanza frequentemente settate, di calibro uniforme e dotate di quando in quando di adesorî (v. fig. 5, *A*) da cui si dipartono austorî penetranti nelle cellule epidermiche dell'ospite; questi hanno forma rotondeggiante-piriforme, sono dotati di una parete piuttosto spessa e sono collegati all'ifa mediante uno stretto canale attraversante la parete cellulare dell'ospite e l'ispessimento di questa che si è venuto a differenziare verso l'interno in corrispondenza del punto di aderenza dell'adesorio.

Le fruttificazioni conidiche sono quelle tipiche del genere *Oidium;* costituite da una catena abbastanza stabile di 4-10 cellule ialine, pseudocilindriche le inferiori, ellissoidale-ovale la terminale, di contenuto protoplasmatico denso, opaco, uniforme, o provvisto di numerose e grosse vacuolature; misurano da 16 a 45 (ffr. 32-42) μ in lunghezza e 12-19 (ffr. 12-18) μ in larghezza (v. fig. 5, *c*).

Le relazioni metagenetiche di questo oidio con la forma ascofora sono state chiarite col rinvenimento della *Microsphaera polonica* ad opera del Siemaszko nel 1933.

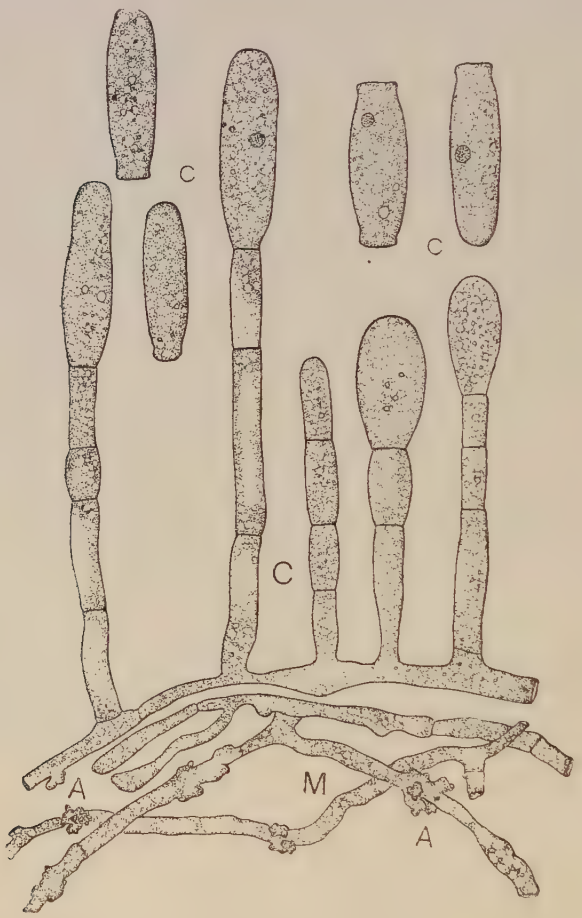


Fig. 5. — Caratteristiche morfologiche dell'*Oidium hortensiae*. *M*, micelio; *A*, appressori; *C*, conidiofori; *c*, conidi.

Prima di allora diversi micologi propendevano a credere, basandosi sull'aspetto della fruttificazione e sull'assenza di corpuscoli di fibrosina nei conidî [4, 10], che esso do-

vesse collegarsi con l'*Erysiphe polygoni*. Simile opinione per il vero sarebbe dovuta apparire poco attendibile (1) non soltanto per alcune considerazioni di carattere sistematico che avrebbero potuto farsi ma anche perchè era difficilmente spiegabile il fatto che, trattandosi della comunissima e diffusissima *Erysiphe polygoni*, il « mal bianco » dell'ortensia non era stato per tanto tempo segnalato e che nella località ove vengono introdotti esemplari ammalati assume subito una diffusione a carattere decisamente epidemico.

La *Microsphaera polonica* non è ancora stata rinvenuta in Italia. La sua eventuale comparsa può dare adito, come fa osservare Peyronel [22], a delle considerazioni sulla validità dell'ipotesi prospettata dal Peyronel stesso per spiegare le cause della mancata o ritardata produzione della forma ascofora di diverse erisifacee; si tratterebbe cioè di ammettere che tali miceti siano eterotallici e che lo stadio periteciale si manifesti soltanto quando si abbia l'incontro dei due tipi sessuali + e —, diffusisi in un determinato ambiente in epoche diverse o perchè importati successivamente dal luogo di origine o perchè dotati di diversa capacità di propagazione. Se anche la *Microsphaera polonica* comparisse in un determinato momento in Italia, e, come hanno fatto la *Microsphaera quercina* e la *Uncinula necatrix*,

(1) È vero d'altronde che si poteva ammettere la comparsa improvvisa, secondo un fenomeno di cui abbiamo oramai numerosi esempi in fitopatologia, di una nuova forma di *Erysiphe polygoni* ad attività patogena esaltata e capace quindi di aggredire un nuovo ospite, l'ortensia, fino allora trascurato, od altrimenti ammettere una graduale degenerazione delle varietà di ortensie coltivate rispetto al fattore « resistenza all'oidio ». Questi fatti sono però assai difficili a controllare e sarebbe stato conveniente anche senza la scoperta del Siemaszko, date le condizioni attuali della sistematica e della ripartizione specifica del genere *Oidium*, considerare il parassita dell'ortensia come rappresentante di un'entità specifica a sè stante.

continuasse da allora a riprodursi (indipendentemente dalle altre condizioni, specialmente meteorico - ambientali a cui generalmente si fa risalire la responsabilità della mancata o ritardata produzione dei periteci) regolarmente ogni anno, si avrebbe una dimostrazione sia pure indiretta del passaggio dallo stato aploide a quello diploide quale fattore determinante la differenziazione dello stadio sessuale nelle erisifacee.

*
* *

La *Microsphaera polonica* è stata riscontrata dannosa per moltissime varietà di ortensia (es.: *Madame Mouillière, Elmar, Lancelot, Marschal Foch, Cayeux, Coquelicquot, Etincelant, Eclaireur, Splendens, E. Mouillier, Madame Chautard, Helge, Krimhilde, Triomphe, Amaranthe, Gudrum, Prof. Bois*); le ortensie a fiori blu sembrano nel complesso più recettive di quelle a fiori bianchi [5]. Sono apparse invece dotate di un notevole grado di resistenza: *Niedersachsen, Gertrud Glahn, Schöne Dresderin, Goliath, La Marne, Molière* (1).

Per quanto riguarda le varietà coltivate in Italia ripeto che le più colpite, almeno dalle osservazioni fino a qui compiute sono l'*Altona*, l'*Amburgo*, l'*Europa*. Recettive, ma in minor grado, sono apparse l'*Ulrich*, la *Seidel*, la *Deutschland*.

---

(1) Di resistenza assoluta non si può parlare; l'esperienze d'inoculazione artificiale di Blumer, se pure non del tutto probative perchè compiute su foglie distaccate e mantenute in ambiente umido in scatola Petri, hanno dimostrato che anche sulle varietà La Marne, Niedersachsen si può insediare l'infezione. Si tratta quindi anche per queste di una immunità relativa sulla quale possono influire in modo notevole le condizioni ambientali modificando le capacità di aggressione del fungo e di resistenza del vegetale.

*
* *

L'*O. hortensiae* sembra un parassita specializzato per la specie *Hydrangea hortensia*: gli esperimenti, infatti, compiuti da Blumer [2] per infettare altre specie del genere (*H. sargenteana*, *quercifolia*, *arborescens* var. *cordata grandiflora*, *petiolaris*, *radiata*, *xanthoneura*, *Bretschneideri*) ed anche specie di altri generi della famiglia *Saxifragraceae* (*Deutzia Sieboldiana*, *D. scabra*, *Philadelphus sericanthus*, *Ph. Lewisii*, *Ribes grossularia*, *R. rubrum*) rimasero negativi quantunque ripetuti in diverse condizioni d'ambiente.

*
* *

La lotta contro l'*O. hortensiae* si basa sull'impiego degli anticrittogamici contenenti zolfo: poltiglia solfocalcica, zolfo colloidale, pentasolfuro di potassio (7-10‰), zolfo puro (1).

Specialmente efficaci, secondo gli autori tedeschi, si sono dimostrate però le fumigazioni con zolfo puro praticate mediante appositi fornelli nei quali il riscaldamento del metalloide avviene, per evitare l'inconveniente della formazione di anidride solforosa, in presenza di anidride carbonica [12, 14].

---

(1) Blumer è riuscito a liberare dall'infezione piante di ortensia trattandole con una poltiglia solfocalcica speciale (« Sulfosan » della Casa « Flora » di Dübendorf, Zurigo) la prima volta verso la metà di febbraio, con una soluzione al 2%, da metà marzo a fine giugno ogni settimana con una soluzione all'1% ed in luglio ed in agosto una volta con la medesima soluzione [2].

Pape [19] consiglia un energico trattamento con poltiglia solfocalcica, durante il periodo di riposo delle piante, realizzato magari con l'immersione di tutta la parte aerea nel liquido, e solforazioni durante il periodo di vegetazione.

Flachs ha ottenuto buoni risultati anche con impiego di soluzioni all'8‰ di cloruro di sodio [9].

S'intende che qualsiasi trattamento anticrittogamico deve cessare prima dell'inizio della fioritura al fine di sottrarre i delicati petali agli effetti ustionanti ed imbrattanti delle sostanze adoperate, e dev'essere integrato con la distruzione di tutte le foglie cadute dalle piante ammalate.

Consigliabile infine sarebbe, secondo l'opinione espressa da Di Micheli (l. c.), che i grandi orticultori nella loro opera di creazione di nuove razze di ortensia tenessero presente il fattore « resistenza all'oidio » poichè è dimostrato che questo può coesistere in tipi dotati di alte qualità estetiche e commerciali.

GABRIELE GOIDÀNICH.

BIBLIOGRAFIA.

1. BLUMER S., *Neue Wirtspflanzen von Mehltaupilzen.* « Ztschr. f. Pflanzenkrank. und Pflanzensch. », **36**, 1926, pp. 232-236.

2. — *Ueber den Mehltau der Hortensie.* « Ibidem », **38**, 1928, pp. 78-83.

3. *Bollettino del Laboratorio sperimentale e R. Osservatorio di Fitopatologia.* Torino, 11, 1934, pp. 70-73.

4. BOUWENS H., *Weitere Untersuchungen über Erysipheen.* « Meded. Phytopath. Lab. Willie Commelin Scholten, Baarn », **10**, 1927, pp. 3-31.

5. BRASSLER K., *Hortensien - Mehltau.* « Blumen- und Pflanzenbau », **45**, 1930, pp. 111-112.

6. DI MICHELI G., *L'oidio delle ortensie in Italia.* « Ann. della fac. agr. e for. della R. Univ. di Firenze », ser. 3, 1937, 12 pp.

7. ENGEL E., *Hortensien - Mehltau auch in America.* « Gartenwelt », **32**, 1928, p. 314.

8. *England and Wales: new or interesting phytopathological records for the year 1930.* « Int. bull. of Pl. Prot. », **5**, 1931, pp. 22-23.

9. Flax K., *Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen.* Stuttgart, E. Ulmer, 1931, 558 pp.

10. Foëx E., *Un Oïdium de l'Hortensia.* « Rev. de Path. Vég. et d'Ent. Agr. », **14**, 1927, pp. 212-223.

11. *Fungus and other diseases of crops.* « Min. Agric. and Fisch. Bull. 79 », 1934, 177 pp.

12. Goetz O. und Winkelmann A., *Der Schwefelvernebelungsapparat « Sulfurator ».* « Obst- und Gemüsebau », **79**, 1933, pp. 72-73.

13. Gram E., Jorgensen C. A., Rostrup S., *Oversicht over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1926.* « Tidsskr. for Planteavl. », **33**, 1927, pp. 781-841.

14. Hahmann C., *Schwefelnebel im Gewachshaus.* « Blumen- und Pflanzenbau », **47**, 1932, p. 151.

15. Jörstad J., *The Erysiphaceae of Norway.* « Norske Videnskaps.-Akad., Matem.-Naturvid. Kl. Skr. », **10**, 1925, 116 p.

16. Kammerer F.,*Einfaches Mittel gegen Hortensienmehltau.* « Blumen- und Pflanzenbau », **61**, 1937, p. 224.

17. Ludwigs K., *Mehltau an Hortensien.* « Blumen- und Pflanzenbau », **42**, 1927, pp. 295-296.

18. Martin G. H., *Diseases of forest and shade trees, ornamental and miscellaneous plants in the United States in 1927.* « Plant Dis. Rep. Supplement 65 », 1928, pp. 400-437.

19. Pape H., *Mehltau an Hortensien. Eine neue Seuche der Topfpflanzenkulturen.* « Gartenwelt », **31**, 1927, pp. 732-733, 759-760.

20. — *Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen.* Berlin, P. Parey, 1932, 301 pp.

21. Park M., *Report on the work of Mycological Division.* « Ceylon Administration Reports. Report of the Dir. of Agric. for 1933 », 1934, pp. 126-133.

22. Peyronel B., *L'eterotallismo quale possibile causa della mancata o ritardata produzione della forma ascofora in talune erisifacee di origine esotica.* « Nuovo Giorn. Bot. It. », n. s., **46**, 1939, pp. 316-319.

23. Pole Evans I. B., *Aiming at better pastures and field crops.* « Annual Rep. of the Div. of Plant Industry. Fmg. S. Africa », **9**, 1934, pp. 539-548.

24. Siemaszko W., *Quelques observations sur les maladies des plants en Pologne.* « Rev. Path. vég. et Entom. agric. », **20**, 1933, pp. 139-147.

25. Van Poeteren N., *Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigendienst in het Jaar 1927.* « Versl. en Meded. Plantenziekt. Dienst te Wageningen », **55**, 1929, 93 pp.

26. Wahl B., *Bericht über die Tätigkeit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien im Jahre 1925.* « Verlag der Bundesanst. f. Pflanzensch. », Wien II, 1926, 28 pp.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. VI.

Infezione di *Oidium hortensiae* Jörstad su una infiorescenza di ortensia a petali bianchi.

GOIDÀNICH G. — *L'Oidium hortensiae*, Jorst.

NOTE E COMMENTI

Immunità istochimica, effetto micronutritivo e potere anticrittogamico del rame

L'imprescindibile necessità di salvaguardare la produzione vinicola italiana ed il patrimonio viticolo nazionale, pur nelle difficili contingenze attuali, ha provocato e sta provocando una notevolissima mole di studi, ciò che dimostra quanto profondamente è sentito il problema della lotta contro la peronospora della vite. Di ciò non possiamo altro che lodarci; ma il desiderio che gli sforzi degli studiosi — nell'ansia di trovare dei nuovi metodi di lotta, efficaci ed adattati alle condizioni di guerra — non si disperdano, anche in parte, battendo delle vie difficili (se non utopistiche), ci ha indotto a qualche osservazione.

Da parte di un gruppo di ricercatori italiani è riaffiorata una non recente ipotesi circa l'effetto antiperonosporico del rame. Sino a questi ultimissimi tempi si era pacificamente ammesso che il Cu avesse la massima — se non la sola — efficacia antiperonosporica nelle fasi preliminari dell'attacco del fungo, cioè tra la generazione delle zoospore e la produzione dei tubuli miceliari. Avendosi osservato che la sensibilità del fungo ai sali di Cu è massima all'atto della germinazione dei conidi e d'evoluzione delle zoospore, si era opinato che massima sensibilità del fungo al Cu ed azione anticrittogamica del metallo coincidessero. Comunque, si era dato poco o nessun valore all'efficacia dei sali cuprici una volta che il micelio avesse iniziata la penetrazione nei tessuti delle foglie. Questo equivale a dire che si era quasi concordemente ammessa un'azione preventiva del Cu e non una concomitante azione curativa, tale ultima sia pure limitata allo stadio iniziale dell'attacco, cioè allo stabilirsi della vera simbiosi parassitaria.

La possibile efficacia del Cu antiperonosporico contenuto negli organi verdi della vite è stata ammessa recentemente, ed a breve distanza di tempo, dagli studiosi della R. Stazione Sperimentale di Viticultura ed Enologia di Asti e da quelli di Conegliano, in relazione all'accertamento delle modalità d'azione della miscela Casale. Sia gli uni (Casale, Garino-Canina) (1) che gli altri (Venezia, Rui) hanno posto in luce il fatto che le foglie di vite (opportunamente liberate da ogni traccia del metallo aderente alle pagine fogliari) contenevano più Cu, nelle ceneri, se trattate con la miscela Casale che con poltiglie bordolesi ed altri preparati cuprici. Ancorchè tali accertamenti abbiano avuto, sino ad ora, un carattere preliminare (mancando una sperimentazione approfondita, sotto condizioni tali da ridurre al minimo i possibili errori), la convergenza dei risultati ottenuti rende probabile il fatto. Ma mentre gli studiosi di Asti e di Conegliano si sono quasi solo limitati alla constatazione obbiettiva del fenomeno, Quartaroli è giunto sino in fondo nel tirarne le conclusioni logiche, forte della sua esperienza in fatto di elementi micronutritivi. Questo studioso — al quale si debbono i primi studi sulle coppie bimetalliche d'azione degli elementi micronutritivi sulle piante — avendo creduto constatare che le viti meglio resistenti alla peronospora sono quelle che contengono

(1) Dato il carattere di questa nota, stimiamo inutile riportare le citazioni bibliografiche degli AA. ricordati, relativamente agli studi italiani; in merito, vedi Venezia M. e Rui D., *Contributo sperimentale all'economia dell'impiego del rame in viticultura*. (Cons. Naz. per le Ricerche, Nov. 1941), e Marini-Bettolo G. B., *Il problema italiano degli antiparassitari* (Ann. di Tecnica Agr., Vol. XIII [4], pag. 79-98, 1941), nonchè i Vol. XVII e XVIII de Il Progresso Vinicolo ed Oleario (Firenze, 1941 e 1942) diretto da P. G. Garoglio. Per la letteratura più recente sugli elementi micronutritivi confronta gli *Annual Reviews of Biochemistry*, vol. I-IX (1932-1940); la bibliografia del Willis L. G., (*Bibliography of references to the literature on the minor elements* [II ed., 1935]) ed il volume di Verona O., (*L'alimentazione minerale dei vegetali in rapporto al loro stato di sanità*, 263 pagg., Pisa [Tomar], 1938).

più Cu nelle ceneri, ne ha dedotto che i due fatti sono in diretto rapporto, ed ha proposto, in conseguenza, un metodo molto ingegnoso di prevenzione permanente — o quasi — della peronospora per endoterapia cuprica: l'inserzione di un filo di Cu nelle barbatelle (1). Stante l'alta sensibilità della peronospora al Cu (2) Quartaroli pen-

(1) Astraendo dal fatto che l'osservazione del Quartaroli ha un carattere preliminare, e che dovrà essere ripresa da qualche fitopatologo, occorre mettere in guardia gli studiosi circa la difficoltà dell'accertamento di resistenza dei vitigni alla peronospora, e la possibile fallacia della constatazione « a colpo d'occhio ». La molteplicità degli organi della vite che possono essere affetti dalla peronospora, la loro diversa sintomatologia, la scarsa appariscenza dei segni preliminari in certi organi, l'incidenza di molteplici fattori sulla malattia (da quelli microclimatici e microedafici alla resistenza individuale delle singole piante di una stessa razza, ai rapporti con l'età e lo sviluppo delle piante e di ognuno degli organi, ai concomitanti fattori parassitologici d'altra natura ed a quelli nutrizionali e culturali delle piante) ed altri facili ad immaginare, possono portare ad ingannevoli, diversi accertamenti circa l'attacco e il decorso della malattia. A nostra conoscenza, infatti, non è stato ancora studiato un metodo di valutazione dell'intensità di attacco della peronospora alle viti, e la stessa valutazione, immediata e mediata, dei danni causati dalla malattia è molto difficile. La stessa sezione viticola del Kayser-Wilhelm Institut di Müncheberg (Germania), che pure è quella che più attivamente si occupa della selezione di viti altamente resistenti od immuni alla peronospora, impiega un metodo di selezione di massa, provocando artificialmente delle fortissime e ripetute epidemie di peronospora sui germinelli di vite, ed allevando quelli che hanno sopportato gli attacchi. Degli accertamenti in merito al rapporto tra Cu contenuto nelle ceneri e resistenza alla peronospora delle viti dovrebbero essere effettuati in serrette espressamente attrezzate, ove, su materiale appositamente coltivato e scelto, si possa a volontà provocare, sotto condizioni quanto più è possibile eguali, delle piccole epidemie di una stessa massima entità, portando all'ottimo le condizioni per l'attacco e lo sviluppo della malattia.

(2) Tale sensibilità non sembra eccezionale come parve nei primi accertamenti, pur essendo altissima: vedi, in merito, i recenti accertamenti italiani della De Lindegg, di Venezia e Rui, di Borzini, di Cano, ecc. Inoltre, la concentrazione critica di un sale oscilla sensibilmente con il variare di alcune condizioni di sperimentazione, quale la temperatura, la durata dell'esperienza, la « carica » dei conidi e delle zoospore, probabilmente qualche altra condizione inerente al fungo, ecc.

sa che gli ioni del Cu solubilizzato si sarebbero diffusi in tutti gli organi delle piante in vegetazione, nelle concentrazioni sufficienti a prevenire lo sviluppo intratissurale del micelio.

Non considerando il fatto che i fitopatologi hanno un certo scetticismo verso l'endoterapia delle piante (ed oggi anche per quella che pareva dare i risultati più sicuri: la somministrazione di ferro alle piante affette da clorosi ferrosensibile), poichè alle molte promesse di questa tecnica hanno corrisposto molte delusioni (1), l'efficacia anticrittogamica del Cu contenuto nelle piante o di quello immessovi artificialmente risulta molto dubbia per le seguenti ragioni:

1.°) non si è affatto sicuri che la concentrazione del Cu (come Cu metallico) atta ad inibire lo sviluppo intratissurale del micelio sia la stessa di quella che inibisce la formazione o lo sciamamento delle zoospore, e la formazione dei tubuli miceliari. Sulla resistenza del micelio della peronospora ai sali di Cu non pare vi sieno delle esperienze conclusive, data la difficoltà di sperimentazione; se fosse lecito estendere alla peronospora quanto è noto circa altre specie fungine, dovrebbe ammettersi come probabile una molto minore sensibilità del micelio all'azione anticrittogamica del Cu;

2.°) non sappiamo sotto quale forma si trovi il Cu nelle cellule del mesofillo fogliare, ed in particolare se vi sia in una forma attiva contro la peronospora; potrebbe, ad esempio, essere combinato a dei radicali organici in macromolecole abbastanza stabili, ciò che renderebbe il Cu poco attivo come anticrittogamico (vedi oltre a proposito dei composti pirrolcuprici). Val la pena di ricordare come il frutto del pomodoro sia uno degli

---

(1) Vi sono, del resto, delle vecchie esperienze negative, anche italiane, sul Cu endoterapico; cfr. in merito, Ferraris (*L'Antologia Agraria*, pag. 1-17, Alba, 1907) e Petri (questo « Bollettino », N. S., Vol. VII, pag. 100-120, 1927). Così quelle di Pichi, ecc.

organi di una pianta che contenga la maggiore quantità di Cu nelle ceneri per unità di peso, e tale che dovrebbe, « a priori », inibire il parassitismo o comunque la crescita di batteri e funghi Cu-sensibili. Viceversa soggiace molto facilmente al marciume da parte di batteri banali che giungano a penetrarvi attraverso delle soluzioni di continuità, non meno che all'attacco da parte di una peronospora: quella delle Solanacee;

3.°) in rapporto a quanto si è detto in precedenza, importa anche conoscere in quale organello delle foglie si possa raggiungere la concentrazione critica antiperonosporica del Cu. Se, come sembra, gran parte del Cu contenuto nel mesofillo è captato e « bloccato » dai nuclei tetrapirrolici della clorofilla (con formazione di composti tetrapirrolcuprici relativamente stabili), l'alta concentrazione eventuale di Cu nelle foglie sarebbe, in realtà, limitata ai cloroplasti, con una conseguente probabile scarsa azione antiperonosporica;

4.°) inoltre il metodo Quartaroli presuppone che dal filo di Cu nella dose utile inserito nella barbatella il metallo passi in soluzione e si diffonda sino agli organi suscettibili di peronosporizzazione. Ma poichè nelle piante manca una circolazione del tipo di quella degli animali, la stessa struttura anatomica ed istologica delle piante e le modalità di trasporto dei soluti rendono molto problematica tale diffusione generalizzata del Cu alle concentrazioni utili. Così, ad esempio, non è indifferente la sede istologica d'innesto del filo di Cu, nè lo sono le reazioni all'innesto; inoltre, il possibile trasporto degli ioni Cu per diffusione, provocherebbe, probabilmente, un gradiente di concentrazioni tale che intorno al filo stesso si produrrebbero delle alterazioni istologiche.

Insomma, vi sono vari gravi dubbi; naturalmente sarà opportuno sperimentare il metodo Quartaroli, ma senza fondarvi troppe speranze.

Incidentalmente, tale metodo avrebbe forse maggiori probabilità di successo nella prevenzione di malattie delle piante arboree dovute a Cu-carenza o che comunque

si curino con somministrazioni di questo elemento; naturalmente, ammesso che tali malattie a Cu-carenza di piante arboree esistano veramente (1).

*
* *

Secondo le nostre viste, l'eventuale rapporto tra Cu contenuto nelle ceneri di foglie di vite e resistenza alla peronospora — se confermata — sarebbe suscettibile di una spiegazione diversa da quella di un'azione anticrittogamica, e che si armonizza con i dati odierni sul Cu come elemento micronutritivo dei viventi, sia animali che piante.

L'esaltato metabolismo delle piante trattate con poltiglia bordolese (e con miscele a base di sali di Cu in generale), indipendentemente dall'azione anticrittogamica di questo metallo, è nota da molti decenni, e non v'è viticultore attento che non abbia osservato come le viti irrorate appaiano generalmente più verdi, spesso più rigogliose di quelle non trattate. Ciò si constata bene sopratutto nelle annate a peronosporizzazione molto ridotta, tardiva o nulla, poichè non vi è interferenza tra l'azione anticrittogamica e l'efficacia stimolante del Cu. La letteratura in merito è molto vasta, anche se piuttosto eterogenea e spesso discorde, oltre il dato generale del beneficio per le piante irrorate; per citare gli studi dei pionieri italiani, ricordiamo quello di Alessandri (1889) e le varie contribuzioni di Sostegni e la sua scuola, e di Montemartini (1911, 1920 e *passim*); fuori d'Italia, solo quella che, a nostra conoscenza è la più recente: lo studio di Lutz e Hardy (1940) sui

(1) Ma l'assorbimento per irrorazione di soluzioni cupriche opportunamente manipolate sarebbe la via più spiccia e più sicura (vedi anche oltre), senza contare che, certe piante almeno, assumono molto facilmente Cu dal suolo. Così hanno accertato Batemann e Wells (1917) rispetto ai terreni cupriferi, anche se sia molto dubbio che gli ovini giungano ad intossicarsi pascendosi delle erbe che vivono (Bisset, 193..

trattamenti cuprici alle foglie del « pecan » (1). Se i cloroplasti solo si colorino di verde più intenso, o, come aveva ammesso Rumm, aumenta il contenuto in clorofilla per grammo di foglia secca, non si sa con certezza; egualmente non è noto sino a qual punto al colore verde più intenso corrisponda una più esaltata fotosintesi e, comunque un maggiore rigoglio vegetativo.

Tali studi sono restati all'incirca isolati sinchè non ci si è dato conto che il Cu è un elemento micronutritivo indispensabile sia per gli animali che per le piante. Per i primi, i dati sono ormai numerosi, e partono dagli studi di Elvehjem e collaboratori (1929-35) e di Cunningham (1931) sul Cu nei riguardi dell'emogenesi, per l'azione mobilizzante di questo elemento sul ferro del fegato, per cui i rapporti tra Fe e nuclei pirrolici del pigmento del sangue si concepisce, oggi, in relazione alla coppia bimetallica Cu+Fe. Cunningham, anzi, ammette che in un primo tempo si formi della cuproporfirina, in cui, poi, il Cu è sostituito dal Fe. Curiosa, ma forse non casuale coincidenza, alcuni erbaggi (spinaci, lattuga, ecc.) contengono Cu nella proporzione di circa il 10 per cento del Fe, cioè in una proporzione simile a quella in cui Cu e Fe si trovano nel fegato (Sheet, 1934).

Se anche tra nuclei pirrolici della clorofilla e Cu esista qualche rapporto analogo non sapremmo dire; sta di fatto che il Cu può sostituire il magnesio del nucleo tetrapirrolmagnesiaco (Keefe, 1926; Jerouch, 1928; Savelli, 1931) formando dei complessi pirrolcuprici relativamente stabili, e, pare, irreversibili.

D'altro canto, Johnson e Frederick (1940) hanno messo in evidenza che l'attività catalitica della coppia bimetallica Fe+Cu è maggiore di quella dei due ele-

(1) I dati di questi due studiosi vanno accolti con qualche riserva, allorchè affermano che le foglie sane dell'*Hicoria Pecan*, irrorate con poltiglie cupriche a basso titolo di calce, aumentano l'attività fotosintetica del 50 per cento di fronte a foglie non irrorate, e le foglie verdi scure hanno un'attività assimilatoria esaltata del 25 per cento di fronte a quelle di color verde chiaro.

menti presi isolatamente, ed il loro potere ossidante, rispetto allo iodio, si manifesta con una reazione che, in parte almeno, è fotochimica, od è accelerata dalla luce.

Era anche noto che il Cu, come il Fe, agisca sul potenziale di ossidoriduzione delle piante; Nelson e collaboratori (1938), partendo dall'accertamento che le polifenolossidasi (del tipo tirosinasi e laccasi) contengono dal 0,2 al 0,34 per cento di Cu, hanno studiato i complessi catecolcuprici e quelli catecolferrici, facili ad ottenere, in rapporto al meccanismo di ossidazione del catecolo.

Secondo studi di Kamp (1933), nelle piante vi sarebbe anche un rapporto tra complesso vitaminico C e Cu, che si trovano in determinate reciproche proporzioni, mentre tale rapporto non si ha tra lo stesso complesso vitaminico ed il Fe. Meno sicura sarebbe la relazione analoga con la vitamina A (Mc Hargue, 1925).

Certi pigmenti di crittogame (quali quelli degli Azotobatteri e dell'aspergillo nero) non si formerebbero in condizioni di Cu-carenza (Smith, 1939).

Benchè restata nell'ambito delle prove « in vitro », è opportuno ricordare la conferma degli studi del Baudisch (1934) sull'importanza del radicale nitrosilico (NOH) in rapporto alla sintesi delle sostanze organiche azotate nelle piante, avendo egli stesso osservato (1940) che si lega facilmente al benzene (ed agli omologhi superiori), a temperatura ordinaria, in composti ciclici cuproso-cuprici.

In conclusione, ancorchè gli studi sul Cu nelle piante non sieno molto avanzati, si ammette oggi quasi generalmente che questo metallo sia uno dei quattro o cinque elementi micronutritivi indispensabili alla loro vita.

Comunque, tali risultati sono sufficienti ad orientare le ricerche ed a confermare l'efficacia oligodinamica del Cu assorbito attraverso le irrorazioni cupriche delle piante. Ma, secondo una nostra ipotesi — che indichiamo con ogni riserva — potrebbe anche spiegare un'azione collaterale della miscela Casale sulla vite.

Benchè non sempre, bene spesso la miscela CASALE è sembrata avere sulla vite un'efficacia maggiore che non la poltiglia bordolese a pari concentrazione di Cu metallico, e, in mancanza di altri dati, si è attribuito tale effetto ad una più intensa azione anticrittogamica. Alla luce dei fatti suindicati, tale efficacia supplementare potrebbe essere dovuta non solo al maggiore oligodinamismo per un più forte assorbimento di Cu da parte delle foglie — quale pare sia stato accertato —, ma anche al fatto che insieme al Cu sarebbe assorbito anche del Fe, che entra nella composizione della miscela CASALE, sicchè anche l'azione sinergetica della coppia Cu+Fe accentuerebbe l'azione micronutritiva del maggiore Cu assimilato.

*
* *

In generale, dunque, l'effetto del Cu assorbito dalle foglie di vite si interpreterebbe non per l'eventuale sua efficacia anticrittogamica (ossia per una sorta di immunità istochimica impartita alla pianta), ma per un'esaltazione più accentuata del metabolismo della pianta stessa. Un più evidente effetto si avrebbe per il maggiore Cu assorbito dalla miscela CASALE (e forse per il concomitante assorbimento di Fe); a tale maggiore stimolazione della pianta potrebbe essere congiunta una relativamente maggiore resistenza alla peronospora. Tale ammissione ci permetterebbe riportarci all'ipotesi dell'azione protettiva del Cu anticrittogamico, facendo rientrare anche l'azione anticrittogamica della miscela CASALE nel quadro di quella delle ordinarie poltiglie cupriche.

R. CIFERRI.

RECENSIONI

APPEL O. - *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* Bd. XV, « Pflanzenschutz », 5° lief., II Halbband, pp. 401+732, P. Parey, Berlin, 1941.

Con la pubblicazione di questo V fascicolo viene ad essere così completata anche la seconda parte del volume di questo Manuale dedicato ai mezzi di difesa contro le avversità che colpiscono le piante.

Dal punto di vista tecnico naturalmente i capitoli più interessanti erano quelli contenuti nei fascicoli apparsi in precedenza e nei quali venivano esposti tutti i mezzi diretti ed indiretti che sono a disposizione dell'uomo per difendere le sue culture agrarie dalle avversità e dai parassiti di ogni natura che possono danneggiarle. Questo fascicolo conclusivo presenta un carattere del tutto diverso in quanto la materia in esso sviluppata dimostra l'importanza che in questi ultimi cinquanta anni ha assunto in tutti i paesi il problema della protezione delle piante coltivate.

Dal primo Decreto ministeriale italiano che dava disposizioni per la lotta contro le cavallette e dal primo divieto ufficiale di esportazione di viti fillosserate emesso in Germania, entrambi apparsi nel 1873, siamo ora giunti alla creazione, in quasi tutte le nazioni del mondo, di una organizzazione ufficiale la cui autorità è stata col passar degli anni sempre più rafforzata da provvedimenti legislativi, alcuni di portata generale, altri rivolti a disciplinare, a controllare ed a dettar norme per combattere e limitare l'attività e la diffusione di determinati parassiti o per impedire l'ingresso in singoli Stati o in particolari regioni di altri nemici delle piante.

Il fascicolo in esame si compone di 3 capitoli. Nel primo di questi vengono prese in considerazione le disposizioni legislative che riguardano le diverse linee direttrici sulle quali è generalmente imperniata la difesa delle piante. La maggior parte del capitolo è dedicata a quanto è stato fatto in Germania, mentre la rimanente si occupa degli altri paesi sia europei che extraeuropei, in tutto 34 Stati.

Il secondo capitolo riferisce sull'organizzazione delle istituzioni preposte alla difesa delle piante e, come nel caso precedente, il maggior numero di notizie riguarda quelle esistenti in Germania, mentre tali informazioni sono sinteticamente esposte per ciò che riguarda 21 altre nazioni.

Il terzo ed ultimo capitolo contiene soltanto un elenco bibliografico delle principali opere esistenti nel campo della fitopatologia ed esso è diviso in una parte generale ed in alcune parti speciali (malattie non parassitarie, malattie parassitarie, virosi, etc.); si conclude poi con un elenco, ricco di circa 60 indicazioni, dei più noti periodici che ospitano argomenti fitopatologici e fra tali pubblicazioni un larghissimo posto è fatto a quelli editi in Germania.

Il fascicolo reca inoltre un ricco indice di tutte le voci trattate in tutto il volume VI del Manuale. A. B.

Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile.*

(30-3-1942 - XX)

Il presente "Bollettino" viene inviato in omaggio a tutte le Istituzioni Sperimentali Agrarie governative e consorziali, italiane ed estere, in cambio di altre pubblicazioni scientifiche.

L'aumento notevole di prezzo raggiunto in questi ultimi anni dalla carta e dalle spese di stampa obbliga la Direzione di questo « Bollettino » a modificare lievemente i prezzi di abbonamento, che, pur rimanendo sempre molto inferiori a quanto sarebbe necessario per compensare in piccola parte, non per coprire, le spese di pubblicazione, sono in minore stridente contrasto col costo con cui il « Bollettino » grava sul bilancio della Stazione.

Quindi, a cominciare dal 1942, tali prezzi restano stabiliti nel modo seguente:

Abbonamento di favore, limitato ad Enti agrari - all'anno L. 20 —
„ ordinario nell'interno . . . . . „ „ 30 —
„ „ all'estero . . . . . „ „ 50 —

La collaborazione al « Bollettino » da parte di estranei alla Stazione è vietata in linea di massima. Eccezionalmente possono esservi pubblicate memorie o relazioni riguardanti lavori compiuti da estranei per incarico della Stazione o da estranei che hanno già fatto parte del personale della Stazione.

Sono a carico dei collaboratori del « Bollettino », non appartenenti all'organico della Stazione, le spese per l'esecuzione dei clichés tipografici e delle tavole. Degli estratti vengono date gratuitamente 30 copie, le altre in più sono a pagamento.